NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der

BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT BERLIN-DAHLEM

und der

PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER





Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 5 | Nr. 4 | Seite 49-64, Ludwigsburg, April 1953

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG

Diese Zeitschrift steht Instituten und Bibliotheken auch im Austausch gegen andere Veröffentlichungen zur Verfügung.

Tauschsendungen werden an folgende Adresse erbeten:

Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Braunschweig
Messeweg 11/12

This periodical is also available without charge to libraries or to institutions having publications to offer in exchange.

Please forward **exchanges** to the following address:

Library of the Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Messeweg 11/12
Braunschweig
(Germany)



Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT BERLIN-DAHLEM und der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART z. Z. LUDWIGSBURG

5. Jahrgang | April 1953 | Nummer 4

Zur Dauerwirkung der Kontaktinsektizide bei der Kohlfliegenbekämpfung

2. Beitrag

Von Kurt Hahmann und Heinrich W. K. Müller, Staatsinstitut für Angew. Botanik, Pflanzenschutzamt Hamburg

Im ersten Beitrag zu diesem Thema (6) konnten wir an Hand von Versuchsergebnissen bei spätem Blumenkohl zeigen: Die Gamma-Streumittel sind bei einmaliger Anwendung zu Kohlsetzlingen unabhängig von der Flugzeit in ihrer Dauerwirkung und damit in ihrer Sicherheit und Wirtschaftlichkeit bei der Kohlfliegenbekämpfung den Gamma-Emulsionen und -Stäubemitteln überlegen, während die Anwendung von Hg-, E- und DDT-Präparaten von der Flugzeit bzw. Eiablage abhängig und durch die notwendigen Wiederholungen wenig rentabel ist. Verfahrensmäßig erwies sich dabei die Wurzelhalsbehandlung im Streuverfahren mit Streu- und Stäubemitteln als weit wirksamer als das Pflanzloch- und Tauchverfahren mit Stäubemitteln. Um die von anderen Autoren propagierten, als einfacher und noch wirtschaftlicher bezeichneten Verfahren, nämlich die Pflanzstellenbehandlung, das Pflanzloch- und das Wurzeltauchverfahren, in ihrem Wirkungsgrad nochmals mit dem Streuverfahren zu vergleichen, wurden die Versuche im Jahre 1952 fortgesetzt, diesmal bei frühem Blumenkohl. Auch wurden die neuesten Wirkstoffe Dieldrin und Aldrin und das systemische Insektizid Systox in die Prüfung einbezogen. Der stets starke (100%ige) Befall in den vorjährigen Versuchen konnte der Nachprüfung dieser Fragen nur dienlich sein und die verschiedenen Ergebnisse anderer Autoren bei mittlerem Befall vielleicht erklären helfen. Obwohl diese Feldversuche nur als Orientierungsversuche in kleinem Rahmen durchgeführt wurden, konnten im ganzen doch so eindeutige Ergebnisse gewonnen werden, daß sie hier zur Klärung strittiger Fragen herangezogen werden sollen.



Weißkohlkopf mit Fraßgängen der Großen Kohlfliege.

Der Versuch wurde in zwei Partien mit Setzlingen der Sorten „Schneeball“ und „Zwaans Delfter Markt“ durchgeführt. Die Auspflanzung erfolgte am 7. bzw. 8. 5. 1952, die Behandlung je nach dem Verfahren kurz vor der Pflanzung bzw. am 6. Tage und gegebenenfalls noch am 16. Tage danach. Die Anwendung der Mittel wurde also absichtlich ohne Berücksichtigung der Eiablage nach den bekannten Erfahrungsterminen vorgenommen, um den Verhältnissen in der breiten Praxis möglichst nahezukommen. Beim Angießverfahren wurden je Setzling 80 ccm Brühe verwendet. Für das Wurzeltauchverfahren wurde ein zähflüssiger Lehmbrei angerührt und das Mittel nachträglich zugesetzt und verrührt. Die Auswertung der Versuche wurde Ende Juli / Anfang August durch Untersuchung aller Pflanzen auf Befall des Wurzelhalses und der Wurzeln mit Kohlfliegenmaden oder ihren Fraßgängen vorgenommen (s. Tabelle 1 und 2).

Die kümmerlich gewachsenen, unbehandelten Pflanzenreihen zeigten sämtlich stärksten Befall bei weit-

gehender Zerstörung des Wurzelsystems. Alle E 605- und Systox-Reihen, ferner die im Stäube-, im Wurzeltauch- und Pflanzlochverfahren behandelten Reihen wiesen ebenfalls zahlreiche Fraßgänge und Maden auf. Die Pflanzstellenbehandlung erwies sich zwar als wirksamer, aber immerhin noch nicht als ausreichend bei dem starken Befall und bei Verwendung von 1 g Gamma-Stäubemittel je Pflanzstelle nach Schmidt und Goltz (9). Bei der späten Eiablage im Frühjahr 1952 (s. u.) versagte im Gießverfahren außer den E-Mitteln auch das kombinierte DDT-Gamma-Präparat, und selbst die Gamma-Emulsionen wirkten ungleichmäßig[1]).

Die zweimalige Anwendung erwies sich der einmaligen in der Wirkung aber als deutlich überlegen. Nur die Gamma-Streumittel vermochten schon bei einmaliger Anwendung im Streuverfahren den Befall wiederholt stark herabzudrücken.

Das einfache Anstäuben des Stengelgrundes vor der Flugzeit mit Kontaktinsektiziden reichte also nicht aus. Die von mehreren Autoren empfohlene Pflanzloch- bzw. Pflanzstellenbehandlung mit einem Gamma-Stäubemittel vermochte ebenfalls bei dem starken und späten Befall keinen sicheren Schutz zu gewähren. Somit können diese so einfach zu handhabenden Methoden leider für die harte Praxis nicht ohne weiteres propagiert werden. Beiden Verfahren haftet als Nachteil an, daß sie stets vor dem Pflanzen und damit meist vor der Flugzeit zur Anwendung kommen. Diese „blinden" Verfahren erfordern daher bei verspäteter Eiablage eine Nachbehandlung. Doch soll nicht verkannt werden, daß die Pflanzstellenbehandlung nach dem Wurzelhalsstreu- und Gießverfahren noch am meisten Aussicht auf Erfolg bietet und weiterhin zu beachten und zu erproben ist. Das von Endrigkeit (2,3) in der holsteinischen Marsch in mehreren Jahren erprobte Wurzeltauchverfahren versagte auf dem Wulfsdorfer Boden (lehmiger Sand) gänzlich.

Damit wurden unsere vorjährigen Erfahrungen bei spätem Blumenkohl diesmal bei frühem Blumenkohl vollauf bestätigt, zumal in beiden Fällen die einmalige Behandlung mehrere Wochen vor der Haupteiablage erfolgte. Die Gamma-Streumittel können dank ihrer langen Dauerwirkung noch am ehesten unabhängig von der Flugzeit durch Umstreuen des Wurzelhalses und flache Einarbeitung angewandt werden. Alle anderen Mittel und Verfahren erwiesen sich bei starkem Befall und einmaliger Anwendung vor der Flugzeit als nicht ganz sicher bzw. als unbrauchbar. Eine Wiederholung der Behandlung wird daher in jedem Fall notwendig, wenn sich die Haupteiablage unvorhergesehen und witterungsbedingt (s. u.) stark verschiebt. Selbst das Gamma-Streumittel ist dann bei flacher Einarbeitung am Wurzelhals starken Wirkstoffverlusten ausgesetzt und nicht mehr 100%ig sicher in der Wirkung, im Gegensatz zu seiner Anwendung und zu seinem Verhalten in tieferen Bodenschichten.

Die völlig entgegengesetzten Erfahrungen von Endrigkeit mit dem Wurzeltauchverfahren sind zunächst unerklärlich. Zwar gibt er auf Grund seiner letztjährigen Versuche das Versagen von E 605 Staub (10 g/l Erdbrei) zu, obwohl andererseits nach seiner Tabelle 7 (2) E 605 Staub 10 g/l Erdbrei, E 605 forte 0,1 g/l Erdbrei und 0,5 g/l Wasser mehr Pflanzen ohne Befall ergeben haben als Gamma-Nexit 20 g/l Erdbrei. Die Dauerwirkung der E-Zubereitungen im Wurzeltauchverfahren muß als unwahrscheinlich bezeichnet werden. Gamma-Nexit 10—20 g/l Erdbrei war bei Endrigkeit nicht ganz so wirksam wie Gamma-Streunex 10—20 g/l Erdbrei. Erst letzteres Mittel gewährleistete bei seinen Kohlsetzlingen praktisch absoluten Schutz gegen Befall bis zu drei Monaten. Er bezeichnet daher das Wurzeltauchverfahren wegen des geringen Arbeits- und Materialaufwandes (1 kg Streunex für 10 000 Pflanzen) nicht nur als wirtschaftlicher, sondern auch als wirkungsmäßig dem bisherigen Begießungsverfahren überlegen. Er setzt dabei stets (2,4) ein Gamma-Streumittel im Wurzeltauchverfahren mit einem Quecksilbermittel im Gießverfahren in Vergleich, statt in beiden Fällen ein Gammamittel zu wählen oder das Gamma-Streumittel einerseits im Wurzeltauch- und andererseits im Streuverfahren hinsichtlich Wirkungsgrad und Wirtschaftlichkeit abzuwägen. In den USA (1) wurde

[1]) Man beachte die bessere Wirkung der einmal angewandten Gamma-Emulsion bei der Sorte „Zwaans Delfter Markt" und vergleiche den geringeren Befall derselben Sorte in dem Saatbeetversuch (s. u.).

Tabelle 1. Versuch zur Kohlfliegenbekämpfung bei frühem Blumenkohl Sorte „Schneeball", ausgepflanzt am 7. 5. 1952 in Wulfsdorf bei Hamburg.

Nr.	Mittel	Konzentr. bzw. Aufwandmenge je Setzling	Verfahren	Behandlung am	Befall in %	Bemerkungen
1	Unbehandelt . .				100	W 4—5[1])
1a	Unbehandelt . .				100	W 4
2	Systox	0,1%	Gießverfahren	13. 5.	100	W 4
3	Gamma + DDT-Emulsion	0,4%		13. 5.	94	W 3
4	Gamma-Spritzmittel B[3])	0,2%		13. 5.	78	W 2—3
5	Gamma-Spritzmittel A[3])	0,2%		13. 5.	44	W 2
6	E 605 forte . . .	0,025%		13./23. 5.	100	W 4
7	Gamma-Spritzmittel C[3])	0,1%		13./23. 5.	13	W 2
8	Dieldrin-Spritzpulver	0,2%		13./23. 5.	6	W 2
9	Aldrin-Spritzpulver	0,25%		13./23. 5.	10	W 2
10	Systox	0,1%	Feldspritzung	13. 5.	100	W 5
11	E 605-Staub. . .	4 g	Wurzelhalsstreuverfahren	13. 5.	100	W 4
12	Gamma + DDT-Staub	4 g		13. 5.	67	W 3—4
13	Gamma-Streumittel B	2 g		13. 5.	39	W 2
14	Gamma-Streukonzentrat . . .	0,2 g		13. 5.	33	W 2—3
15	Dieldrin + Gamma-Streumittel . . .	2 g		13. 5.	22	W 2
16	Gamma-Streumittel A	2 g		13. 5.	6	[2])
17	Gamma-Streumittel C.	2 g		13. 5.	0	[2])
18	E 605-Staub. . .	1 g	Stengelgrundstäubeverfahren	13. 5.	100	W 4
19	Gamma + DDT-Staub	1 g		13. 5.	100	W 4
20	Gamma-Staub C .	1 g		13. 5.	100	W 4

[1]) Stärke des Maden-Fraßschadens an den Wurzeln (in Wertzahlen).
[2]) Besonders kräftige Bewurzelung.
[3]) Gamma-Spritzmittel A, B und C sind Emulsionen.

bereits 1950 das Tauchverfahren auch bei Verwendung der neuesten Wirkstoffe (Toxaphen, Dieldrin, Aldrin u. a.) zwar als das billigste, aber nicht als das wirksamste Verfahren bezeichnet.

Den meisten Verfahren haftet ein Nachteil an, der zur Erklärung ihrer unsicheren oder ungenügenden Wirkung beiträgt. Das larvizide Mittel wird in erster Linie am Wurzelhals der Kohlpflanze benötigt. Im Pflanzloch- und Wurzeltauchverfahren gelangt der Wirkstoff aber nur zum kleineren Teil an den Wurzelhals selbst, wird also an anderer Stelle vergeudet, sofern keine weiteren Bodenschädlinge zu bekämpfen sind, und reicht daher in der gefährdeten Zone gegen die Kohlfliegenmade nicht aus. So kommt beim Wurzeltauchverfahren auf jeden Setzling nur 0,1 g Gamma-Streumittel, über die ganze Wurzel verteilt, d. h. auf den Wurzelhals selbst nur noch etwa 0,02 g Streumittel gegenüber 2 g beim Streuverfahren. Bei der Pflanzstellenbehandlung liegt die Verteilung des Mittels in der gefährdeten Zone etwas günstiger, nur läßt sich beim Einsetzen des Setzlings in die vorbehandelte Stelle durch schnelles Arbeiten in der Praxis eine mehr oder weniger starke Verstreuung des Stäubemittels nicht vermeiden.

Das Abfallen der Gamma-Emulsion gegenüber dem Gamma-Streumittel ist aus dem Wirkstoffgehalt der angewendeten Mengen nicht zu erklären, da er annähernd gleich hoch liegt. Ob die Emulsion im Boden den Umwelteinflüssen stärker unterliegt als das Streumittel und dadurch schneller an Wirkstoff verliert, wäre zu prüfen. Endrigkeit stellt eine verhältnismäßig rasch abnehmende Wirkung der Gamma-Emulsion gegenüber der Suspension fest. Er führt diesen Unterschied in der Wirkungsdauer auf die geringere Lösungs- und Diffusionsfähigkeit des pulverförmig aufbereiteten und durch indifferente Trägerstoffe maskierten Wirkstoffes in der Suspension zurück. Weder der in Vergleich gesetzte Gammagehalt noch die Stärke der Dosierung waren für die Wirkungsdauer der Emulsion maßgebend.

Bemerkenswert ist die Dauerwirkung der beiden neuen Wirkstoffe Aldrin und Dieldrin als Gießmittel im Vergleich zur Gamma-Emulsion bei zweimaliger Anwendung. Da es sich hier nur um einen Tastversuch mit einem 40%igen Aldrin- und einem 50%igen Dieldrin-Spritzpulver (Suspension) handelt, kann daraus noch kein Schluß auf die Wirtschaftlichkeit der neuen Präparate im Vergleich zu 10—15%igen Gamma-Emulsionen gezogen werden. Da die neuen Wirkstoffe durch das Wurzelsystem der Pflanze nicht aufgenommen und transportiert werden sollen, steht ihrer Anwendung zur Kohlfliegenbekämpfung in dieser Hinsicht nichts entgegen. Im übrigen soll die Entgiftung des Bodens vom Aldrin infolge seines hohen Dampfdruckes schneller als vom Gamma und besonders vom Dieldrin mit seiner lang anhaltenden, das DDT noch übertreffenden Dauerwirkung erfolgen. Das Kombinationsprodukt Dieldrin + Gamma-Streumittel scheint das Gamma-Streumittel nicht zu übertreffen. Die Unwirksamkeit des systemischen Insektizides Systox im Angießverfahren, ebenso wie bei der Feldspritzung der Setzlinge nach dem Auspflanzen, ist nicht uninteressant, aber auch nicht überraschend.

Im ganzen decken sich unsere Versuchsergebnisse mit den Erfahrungen in USA (1), wo Chlordan, BHC, Lindan, Aldrin und Dieldrin als sehr wirksam gegen die Kohlfliege, Toxaphen als weniger brauchbar, Parathion als unsicher und 5%iger DDT-Staub als unwirksam bezeichnet werden.

Die Flugzeit der Kohlfliege ist bekanntlich weitgehend abhängig von der Frühjahrswitterung. Nach einer bestimmten Wärmesumme, die auf die Puppen im April eingewirkt hat, erfolgt das Schlüpfen der Imagines. Die Eiablage erfolgt dann nicht immer unmittelbar nach dem Erscheinen der Fliegen und nicht innerhalb einer kurzen Frist, sondern zieht sich, je nach dem herrschenden Flugwetter, über einen längeren Zeitraum hin, mit einem Höhepunkt einige Tage oder Wochen später. Im allgemeinen werden die letzte April- und die erste Maiwoche als Termin für die Eiablage bezeichnet. Verschiedene Beobachtungen weisen aber darauf hin, daß die Haupteiablage in Nordwestdeutschland in den letzten drei Jahren erheblich später erfolgt ist. Stolze und Hillemann (10) geben für 1951 den Beginn der Eiablage am 24. Mai, den Höhepunkt am 4. Juni für Oldenburg an. In demselben Jahre konnten wir in Hamburg-Fünfhausen (geschützte Lage) starke Eiablage um den 15. Mai herum beobachten. Endrigkeit (2) gibt für die holsteinische Marsch als Beginn der Eiablage im Jahre 1949 den 15. Mai, im Jahre 1950 den 11. Mai an. Der 100%ige Befall trotz zweimaligen Angießens der Setzlinge am 13. und 23. 5. 1952 mit E 605 forte in unserem Wulfsdorfer Versuch weist ebenfalls auf eine sehr späte Eiablage infolge des abnorm kalten und mit späten Nachtfrösten um den 20. Mai herum bedachten Maimonats hin. Dagegen konnte in den Wulfsdorfer Versuchen des Jahres 1950 durch dreimaliges Angießen mit E 605 forte am 16./25. 5. und 5. 6. der Befall von 100% (bei unbehandelt) auf 18% herabgedrückt werden. Da die Anwendung von E-Prä-

Tabelle 2. Versuch zur Kohlfliegenbekämpfung bei frühem Blumenkohl, Sorte „Zwaans Delfter Markt", ausgepflanzt am 8. 5. 1952 in Wulfsdorf bei Hamburg.

Nr.	Mittel	Konzentr. bzw. Aufwandmenge je Setzling	Verfahren	Behandlung am	Befall in %	Bemerkungen
1	Unbehandelt . . .				100	W 4—5[1])
2	E 605 forte . . .	0,05%	Gießverfahren	13. 5.	100	W 4
3	Systox	0,1%		13. 5.	100	W 4—5
4	Gamma-Spritzmittel A[2])	0,2%		13. 5.	0	
5	Gamma-Streumittel A	2 g	Wurzelhalsstreuverfahren	13. 5.	0	
6	E 605-Staub. . .	10 g/l	Wurzeltauchverfahren	8. 5.	100	W 4—5
7	Gamma-Staub A .	40 g/l		8. 5.	100	W 3—4
8	Gamma-Streumittel B	20 g/l		8. 5.	100	W 3
9	E 605-Staub. . .	1 g	Pflanzlochstäubeverfahren	8 .5.	100	W 4—5
10	Gamma + DDT-Staub	1 g		8. 5.	82	W 3
11	Gamma-Staub A .	1 g		8. 5.	95	W 3
12	Gamma-Staub B .	1 g		8. 5.	79	W 2—3
13	Gamma-Staub C .	1 g		8. 5.	44	W 2—3
14	E 605-Staub. . .	1 g	Pflanzstellenstäubeverfahren	8. 5.	100	W 4
15	Gamma + DDT-Staub	1 g		8. 5.	53	W 3
16	Gamma-Staub C .	1 g		8. 5.	47	W 2
17	Gamma-Staub A.	1 g		8. 5.	33	W 3
18	Gamma-Staub B .	1 g		8. 5.	12	W 2

[1]) Stärke des Maden-Fraßschadens an den Wurzeln (in Wertzahlen).
[2]) Gamma-Spritzmittel A ist eine Emulsion.

paraten nur bei genauer Beachtung der Haupteiablage erfolgreich ist, muß diese im Jahre 1950 in Wulfsdorf ebenfalls sehr spät (2. Maihälfte) gelegen haben. In diesem Zusammenhang ist auch die Feststellung von v. Grünewaldt (5) bemerkenswert, wonach auf der Insel Rügen im Jahre 1941 die Eiablage erst spät am 31. 5. begann und sich 27 Tage lang ohne Legepause bis zum 26. Juni fortsetzte. Nach den mehrjährigen Beobachtungen von Miles (7,8) in Südostengland ist der Termin der Haupteiablage abhängig von hohen Temperaturen (Tagesmaximum über 15,5° C) und längeren Sonnenscheinperioden. Der Höhepunkt der Eiablage lag regelmäßig in der ersten längeren Warmwetterperiode nach Mitte April. Die ersten Fliegen und Eier wurden zwar stets Mitte April bis Anfang Mai gefunden. In den Jahren 1948 und 1949 stieg auch infolge des bald einsetzenden warmen Wetters die Eiablage vom 14. 4. bzw. 20. 4. in den folgenden Wochen schnell auf oft über 100 Eier je Pflanze an. Der Höhepunkt lag also in der 4. April- bzw. 1. Maiwoche. Dagegen verzögerte das schlechte Wetter in den Frühjahren 1950 und 1951 die Haupteiablage vom 22. April (erste Eier) bis zum 9.—13. Mai 1950 bzw. vom 2. Mai bis zum 19. Mai (Hälfte der Pflanzen mit weniger als je 10 Eiern) bis um den 24. Mai 1951 herum (alle Pflanzen mit oft mehr als 100 Eiern). Die frischgeschlüpfte Kohlfliege sucht also bei schlechtem Wetter Schutz und wird erst bei wärmerem Wetter aktiv. Nur in warmen und geschützten Lagen, z. B. im Saatbeet (Kasten), ist mit einer frühzeitigen Eiablage zu rechnen.

Die Haupteiablage der Kohlfliege unter Freilandbedingungen erfolgt demnach in Nordwestdeutschland häufiger, besonders in den letzten Jahren, viel später, als bisher allgemein angenommen wurde. Obendrein ist ja mit dem Schlüpfen der Masse der jungen Maden erst nach einer weiteren Woche zu rechnen. In Jahren mit ungünstigem April- und Maiwetter muß daher die zweite Maihälfte als kritische Zeit betrachtet werden, in ausgesprochen warmen und geschützten Lagen die Monatsmitte, in kalten windigen Lagen sogar erst Ende Mai bis Anfang Juni. Die Möglichkeit einer stark hinausgeschobenen Haupteiablage muß in den Bekämpfungsanweisungen der nächsten Jahre stärker beachtet werden, wozu der künftige Warndienst besondere Gelegenheit geben wird. Dies schließt natürlich nicht aus, daß die Jungpflanzen im Saatbeet bereits frühzeitig befallen werden und rechtzeitige Abwehrmaßnahmen dort erforderlich sind.

Die im Vorjahr ermittelten Aufwandmengen von Gamma-Streumitteln für die Saatbeetbehandlung konnten durch einen Wiederholungsversuch mit Aussaaten für späten Blumenkohl bestätigt werden. Im kalten Kasten wurden am 20. 5. vier Parzellen mit je zwei Reihen der Sorten „Schneeball" und „Zwaans Delfter Markt" besät, nach vorheriger Einarbeitung von 100, 150 und 200 g Gamma-Streumittel A je qm. Die Auswertung am 16. 7. zeigte bei der Sorte „Schneeball" auf der unbehandelten Parzelle etwa 65% Befall (Maden in Fraßgängen), bei 100 und 150 g Streumittel je qm schwachen Befall (oberflächliche Fraßgänge ohne Maden), während bei 200 g/qm nur noch ganz selten oberflächliche Fraßspuren ohne Maden bei auffallend guter Bewurzelung zu finden waren. Bemerkenswert war der weit geringere Befall der Sorte „Zwaans Delfter Markt".

Die im Vorjahr bereits mitgeteilte Beobachtung über gelegentlichen Befall des Rosenkohls anscheinend mit einer späten Generation der Kleinen Kohlfliege in Hamburg und benachbarten Gebieten konnte im Herbst 1952 im Hamburger Kohlanbaugebiet wiederholt werden. Rosenkohl war in größerem Ausmaß in den Marschlanden (Ochsenwerder) stark madig und unverkäuflich. Aus den befallenen Rosen konnte im Laboratorium *Hylemyia (Pegohylemyia) fugax* Meigen[1]) gezogen werden. Diese Art ist als Minierer von Kohl, Rüben und Spinat bekannt. In England (7) wurden sowohl *Chortophila brassicae* Bché. (2. Generation) wie auch *Hylemyia fugax* Meig. an Rosenkohl festgestellt. Während die Kleine Kohlfliege an Kohlgewächsen die Eier vorwiegend in die Erde ablegt, findet man Eier und Maden von *H. fugax* an den oberirdischen Pflanzenteilen (Blattachseln, Blattstiele, Blätter u. a.).

Bemerkenswert war ferner das gleichzeitige Vorkommen von zahlreichen gelben Maden der *Drosophila (Scaptomyza) disticha* Duda[1]), die sich im Innern der Rose an den Blättchen vorfanden. Ein zusätzlicher Fraßschaden durch diese Fliegenart war nicht sicher zu erkennen. Da über die Lebensweise der *Scaptomyza*-Arten nur wenig bekannt ist und gerade diese Art *(disticha)* im Gegensatz zu anderen Formen kein obligatorischer Blattminierer sein soll, können erst weitere Beobachtungen in den folgenden Jahren Klarheit über ihre Rolle als Rosenkohlschädiger bringen.

Ferner wurden stärkere Schäden durch Befall von Weißkohl mit einer Fliegenmade im feldmäßigen Kohlanbau (Billstedt) beobachtet. Wie das Schadbild (s. Abb.) zeigt, fanden sich die Fraßgänge vorwiegend im unteren Teile des Kopfes. Sie führten ziemlich weit in das Innere des Kopfes hinein, so daß dieser zur Fäulnis neigte und nicht mehr verkäuflich war. In den Fraßgängen und zwischen den äußeren Blättern in der Nähe des Strunkes wurden zahlreiche braune Fliegenpuppen gefunden. Die geschlüpfte Fliege konnte als Große Kohlfliege *Hylemyia (Delia) brassicae* Bché.[1]) bestimmt werden.

Zusammenfassung

1. Das durch seine besonders lange Dauerwirkung zur Kohlfliegenbekämpfung bei Kohlsetzlingen unabhängig von der Flugzeit anwendbare und allen anderen Mitteln und Gamma-Zubereitungen dadurch überlegene Gamma-Streumittel wurde im Wurzelhalsstreu- und Wurzeltauchverfahren wirkungsmäßig verglichen. Die guten Erfahrungen von Endrigkeit mit dem Wurzeltauchverfahren auf Marschboden konnten von uns auf Geestboden (lehmiger Sand) nicht bestätigt werden.

2. Das Pflanzstellenstäubeverfahren nach Schmidt und Goltz wurde in seinem Wirkungsgrad mit anderen Verfahren (Pflanzlochstäube-, Wurzelhalsstreu- und Angießverfahren) verglichen. Da es bei schwerem Befall und verzögerter Eiablage nicht befriedigte, kann es trotz seiner Einfachheit für die Praxis ohne weitere Erprobung nicht empfohlen werden.

3. Demnach bewähren sich die Verfahren am besten, bei denen ein lange wirksames Gamma-Streumittel an den Wurzelhals als die am meisten gefährdete Zone herangebracht wird.

4. In Tastversuchen erwiesen sich Aldrin- und Dieldrin-Suspensionen bei zweimaliger Anwendung als ebenso wirksam wie eine Gamma-Emulsion. Die Beurteilung ihrer Dauerwirkung und Wirtschaftlichkeit muß weiteren Versuchen überlassen bleiben. Das systemische Insektizid Systox war in den angewandten Verfahren wirkungslos.

5. Die Haupteiablage verzögerte sich in den letzten Jahren in Nordwestdeutschland wie auch in England infolge des ungünstigen April/Mai-Wetters um mehrere Wochen. Unter derartigen Wetterbedingungen kann nicht wie bisher die letzte April- und erste Maiwoche als Zeit der Eiablage betrachtet werden. In solchen Frühjahren verlagert sich die kritische Zeit in die zweite Maihälfte, ja noch bis in das erste

[1]) Dem Deutschen Entomologischen Institut, Berlin, sind wir für die freundliche Bestimmung der Fliegenarten und für Literaturhinweise zu besonderem Dank verpflichtet.

Junidrittel hinein. Unabhängig davon ist im Saatbeet (Kasten) mit einer frühzeitigeren Eiablage Ende April-Anfang Mai zu rechnen.

6. In Frühjahren mit ungünstiger April/Mai-Witterung empfiehlt sich daher, auch bei Verwendung von Gamma-Präparaten, die Wiederholung der Behandlung zum Zeitpunkt der Haupteiablage. Hierfür muß der Warndienst eingesetzt werden. In Anbaugebieten mit starkem Befall sollte man auch die einmalige Behandlung stets nach der Flugzeit richten.

7. Der Befall von Rosenkohl mit *Hylemyia (Pegohylemyia) fugax* Meig. verursachte in den Marschlanden bei Hamburg stärkere Ausfälle. In den Rosen wurden gleichzeitig Maden von *Drosophila (Scaptomyza) disticha* Duda gefunden, deren Rolle als Blattschädiger noch nicht näher bekannt ist.

8. Weißkohl zeigte erstmalig im Feldanbau Schäden durch zahlreiche Fraßgänge von Maden der Großen Kohlfliege im unteren Teil des Kopfes. Durch schnell hinzugetretene Fäulnis wurden solche Köpfe entwertet.

Literatur

1. Eide, P. M. and Stitt, L. W., Comparisons of insecticides for cabbage maggot control. Journ. econ. Ent. **43.** 1950, 899—905.
2. Endrigkeit, A., Versuche zur vorbeugenden Kohlfliegenbekämpfung bei Kohlsetzlingen durch Wurzelbegiftung mit Schwermetallverbindungen und Kontaktinsektiziden. Zeitschr. Pflanzenkrankh. **59.** 1952, 209—220.
3. Endrigkeit, A., Weitere Versuche zur vorbeugenden Bekämpfung der Kohlfliege *(Chortophila brassicae* Bché.) bei Kohlsetzlingen mit Kontaktinsektiziden im Wurzeltauch- und Saatbegießungsverfahren. Zeitschr. Pflanzenkrankh. **59.** 1952, 248—255.
4. Endrigkeit, A., Neue Verfahren zur Insektenbekämpfung im Gemüsebau. Gesunde Pflanzen **4.** 1952, 240—242.
5. Gruenewaldt, R. von, Versuche zur Bekämpfung der Kohlfliege. Kranke Pflanze **19.** 1942, 41—46.
6. Hahmann, K. und Müller, H. W. K., Zur Dauerwirkung der Kontaktinsektizide bei der Kohlfliegenbekämpfung. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **4.** 1952, 51—55.
7. Miles, M., Observations on the biology and control of cabbage root fly, *Erioischia brassicae* (Bché.). Ann. appl. Biol. **37.** 1950, 260—267.
8. Miles, M., Some aspects of cabbage root fly attack in the field. Agriculture **58.** 1951, 234—237.
9. Schmidt, M. und Goltz, H., Die einfachste Bekämpfungmethode gegen Kohlfliege und Kohlgallenrüßler. Versuche mit Hexa- und E-Stäubemitteln. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **5.** 1951, 201—203.
10. Stolze, K. V. und Hillemann, H., Welche Pflanzenschutzmittel können bei der Kohlfliegenbekämpfung durch Vermischen mit der Topferde Verwendung finden? Anz. Schädlingskde. **25.** 1952, 119—122.

Fortschritte in der Rattenbekämpfung

Von Fritz Steiniger,

Staatl. Medizinaluntersuchungsamt Hannover, Abteilung Hyg. Schädlingsbekämpfung in Niedersachsen[1])

Wenn ich hier über Fortschritte in der Rattenbekämpfung berichten will, so ist dabei das Erfreulichste, daß wir heute tatsächlich eindeutige und durchaus erwähnenswerte Fortschritte feststellen können. Einen wirklichen Fortschritt bedeuten diejenigen Anwendungsformen der Rattengifte, die wir als „köderfrei" bezeichnen können, also Rattenstreupulver, Rattenhaftpaste und Rattenschaum, wie sie sich seit 1949 auch in Deutschland durchzusetzen beginnen. Ferner sind es mehrere neue Giftstoffe, die seit der gleichen Zeit bei uns Eingang fanden. Während das ANTU und das Natriumfluorazetat („1080") noch keine „Lösung des Rattenproblems" brachten, wie man bereits annehmen wollte, ist die Einführung der blutgerinnungshemmenden Cumarin-Verbindungen und des Scillirosids wirklich ein Fortschritt. Er reicht zwar nicht ganz an die Bedeutung einer Einführung von DDT, Hexa und E 605 in die Insektenbekämpfung heran, ist aber immerhin damit schon vergleichbar. Schließlich kommt als Drittes noch hinzu, daß wir heute in der Lage sind, die Rattenbekämpfung in einer für Haustiere fast ganz ungefährlichen Weise durchzuführen.

Vor vier Jahren (1948) mußte ich in einem Referat auf der Pflanzenschutztagung in Rothenburg ob der Tauber feststellen, daß zwar die Kleiderlaus ihre menschheitsgeschichtliche Bedeutung als Überträger des Fleckfiebers durch die Entdeckung der Kontaktinsektizide verloren, daß dagegen die Ratte ihre Position dem Menschen gegenüber in jeder Weise gehalten und verbessert habe. Wie liegen die Verhältnisse heute? Wir können sagen, daß in diesen vier Jahren ein weiterer Schädling bis zur Bedeutungslosigkeit getilgt wurde, nämlich die Bettwanze. Die Methoden ihrer Bekämpfung sind besonders durch die Anwendung des E 605 f so einfach geworden, daß man die Bettwanze in ganzen Städten oder Kreisen restlos beseitigen konnte und heute schon fast sagen kann: Wer jetzt aus reiner Unbelehrbarkeit noch Wanzen hat, der verdient sie auch!

Mit den Ratten ist es, rein wissenschaftlich gesehen, heute eigentlich schon ebenso. Wenn wir dagegen praktisch bis jetzt noch nicht das Geringste davon merken, so tut sich hier eine Kluft zwischen Wissenschaft und Praxis auf, wie sie auf die bedauerliche Bedeutung der Ratte als „Wirtschaftsfaktor" zurückgeht, an dessen völliger Beseitigung die wirtschaftlich Beteiligten notwendigermaßen nicht interessiert sein dürfen. Trotzdem ist hier wohl die Aussage zulässig, daß die Rattenplage nach dem Stande der Möglichkeiten zu ihrer Beseitigung eigentlich schon seit zwei bis drei Jahren der Vergangenheit angehören müßte. Wir haben sie heute nur noch deshalb zu ertragen, weil wir die einfachen Tilgungsmöglichkeiten nicht ergreifen wollen, und weil wir vor allem nicht die juristischen und verwaltungsmäßigen Voraussetzungen dafür schaffen.

Bei der Kürze der nachfolgenden Ausführungen kann es sich hier nicht um alles handeln, was aus der Rattenbekämpfung wissenschaftlich von Bedeutung wäre, sondern nur um das, was praktisch interessiert. Durch die Einführung von Rattenstreupulvern auf der Basis von blutgerinnungshemmenden Cumarin-Verbindungen ist es für den Schädlingsbekämpfer möglich geworden, Aufträge zu übernehmen, die nur dann vergütet werden, wenn eine restlose Tilgung der vorhandenen Ratten erreicht wird. Die Erfahrung bei jetzt rund 700 Versuchen auf dieser Basis in Schleswig-Holstein zeigte, daß in 97% der Fälle eine Beseitigung des gesamten Rattenbestandes innerhalb von ein bis zwei Wochen möglich war, während in nur 3% der Fälle Schwierigkeiten auftauchten, die sich bei weiterer Verfeinerung der Methode, insbesondere im Zusammenhang mit Maßnahmen der Rattensicherung, auch noch überbrücken lassen. Damit ist in

[1]) Nach einem am 9. Oktober 1952 auf der Pflanzenschutztagung in Münster (Westf.) gehaltenen Vortrage.

der Rattenbekämpfung der entscheidende Wendepunkt erreicht, daß Schädlingsbekämpfungsfirmen es übernehmen können, ihren Arbeitsverträgen nicht eine im Ergebnis unklare Rattenbekämpfung zugrundezulegen, sondern die eindeutig feststehende Leistung einer Rattentilgung.

Den Fortschritt in der Grundlagenforschung, dem nun bald einmal eine verwaltungsmäßige Anwendung folgen sollte, erkennen wir, wenn wir die Entwicklung der Rattengifte verfolgen, wie sie Tab. 1 in einer Übersicht darstellt.

Arsenik, Fluoride, Phosphor, Bariumkarbonat und Strychnin werden heute bei uns nicht mehr als Rattenbekämpfungsmittel anerkannt, weil die durch sie bedingte Gefährdung von Haustieren und Menschen in keinem Verhältnis zu den im Durchschnitt geringen Erfolgsaussichten bei der Rattenbekämpfung steht. Damit fällt zunächst eine ganze Reihe alter Rattenbekämpfungsmittel fort, eine Möglichkeit, die in den ersten Nachkriegsjahren noch keineswegs bestand.

Um die heute im Gebrauch befindlichen Rattenbekämpfungsmittel beurteilen zu können, kann man nicht nur von ihrer chemischen und toxikologischen Eigenart ausgehen, sondern muß auch ihre verschiedenen Anwendungsformen in der Rattenbekämpfung berücksichtigen. Das sind folgende:

1. Der Giftköder, zusammengesetzt aus Lockspeise- und Giftanteil in der sog. Gebrauchsdosis.

2. Das Rattengetränk. Es besteht aus Wasser oder einer anderen, von Ratten gern genommenen Flüssigkeit, der ein Giftzusatz beigegeben ist. Gegen Ratten, die nicht gewohnt sind, Flüssigkeiten in ihrer eigentlichen Form aufzunehmen, ist eine Verwendung von Rattengetränken aussichtslos.

3. Das Rattenstreupulver. Es besteht aus einem Giftstoff und einem Streckstoff oder Trägerstoff.

Das Rattenstreupulver bekam seine eigentliche Bedeutung erst durch die Einführung des ANTU. Die Anwendung des Pulvers sieht vor, es in Rattenlöcher oder auf Rattenwechsel zu streuen. Die Streupulvermengen, die am Fell und an den Pfoten einer Ratte haften bleiben und z. T. beim Ablecken aufgenommen werden, schätzt man ganz verschieden ein, und sie dürften auch tatsächlich sehr stark differieren. Die Angaben liegen zwischen 50 und 500 mg für eine erwachsene Wanderratte. Das Streupulver hat folgenden Vorteil: Man kann es so ausstreuen, daß die Ratten unbedingt damit in Berührung kommen müssen, wenn sie an den Ort ihrer Schadwirkung gelangen wollen. Ferner ist das in Rattenlöcher eingestreute oder mit Stäubegerät eingeblasene Rattenstreupulver für Haustiere und Menschen ungefährlich, weil weder Anreiz noch Möglichkeiten bestehen, das Pulver aufzunehmen.

Tabelle 1. Gebrauchsdosis und geringste tödliche Dosis der gebräuchlichen Rattengifte

Gift und Gebrauchsdosis	Wanderratte	Katze	Hund	Schwein	Mensch
Bezogen auf Körpergewicht von	300 g	2,5 kg	5 kg	100 kg	60 kg
Arsenik (nicht im Gebrauch)	40 mg	unbekannt	425 mg	500 mg	100 mg
Meerzwiebel 5—10%	300 mg	2 g	7,5 g	25 g	6 g[1])
Scillirosid 0,1—0,5%	0,2 mg	Bisher mit gebräuchlichen Aufbereitungen in größtmöglichen Versuchsdosen keine Vergiftung zu erzielen			unbekannt, keine Vergiftungsfälle
Thalliumsulfat 0,2—0,3%	5 mg	100 mg	80 mg	200 mg	130—325 mg
Fluoride (nicht im Gebrauch)	120 mg	500 mg	500 mg	unbekannt	4—15 g
Phosphor 1%	20 mg	10—30 mg	50—200 mg	100—200 mg	100 mg
Zinkphosphid 0,7—1%	15 mg	100 mg	200—500 mg	unbekannt (niedrig)	unbekannt
Bariumkarbonat 20—30%	225 mg	10—15 g	6—10 g	10—100 g	1—2 g
Strychnin 0,5%	6—15 mg	5 mg	5—20 mg	2—3 mg	30 mg
ANTU 1% — Streupulver 30%	2,1 mg	1 g	250 mg	5 g	annähernd ungiftig[2])
Promurit 0,1—0,5%	0,6 mg	etwa 5 mg	5—10 mg	unbekannt	unbekannt
Natriumfluorazetat 0,1%	0,03—0,3 mg	1 mg	0,5—1 mg	30 mg	565,5 mg ?
Cumarinverbindungen[3]) 0,025—0,1% Streupulver 0,7—1%	0,9 mg	30 mg	30 mg	> 120 mg	400—1000 mg

[1]) Bei Katze, Hund, Schwein sind Vergiftungen mit diesen Mengen selten; oft wird ihre Aufnahme reaktionslos vertragen, oder es tritt Erbrechen ein.

[2]) In den bei der Rattenbekämpfung in Frage kommenden Mengen.

[3]) Tägliche Menge bei Aufnahme an fünf aufeinanderfolgenden Tagen. Bei „Wirkstoff FU“ geringer.

In diesem Zusammenhange unterläuft oft ein verhängnisvoller Irrtum: Man streut das Streupulver auf Lockspeisen auf und glaubt dabei, daß auch in diesem Falle die Ungefährlichkeit für Haustiere weiterbestehe. Das ist jedoch keineswegs der Fall. Sobald Rattenstreupulver auf eine Lockspeise aufgestreut wird oder zur Streckung mit Mehl, Kartoffelmehl, Maisschrot und anderen Cerealien gemischt wird, verliert es seine Eigenschaft als Rattenstreupulver und ist in jeder Hinsicht ganz wie ein Giftköder zu bewerten. Leider geht dieser Zusammenhang aus der Gebrauchsanweisung vieler Rattenstreupulver nicht eindeutig hervor, was eine große Zahl von Haustiervergiftungen bedingt. Daß in Deutschland Rattenstreupulver, die nicht mit Nahrungs- und Futtermitteln in Berührung kamen und nicht mit Cerealien oder Fischmehl gemischt waren, zu Haustiervergiftungen führten, ist bisher noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen, obwohl es einige zweifelhafte Fälle gibt, deren Richtigkeit oder Stichhaltigkeit sich nicht nachprüfen ließ.

Bei Rattenstreupulvern kommt es 1. darauf an, daß die Teilchen des Pulvers eine geeignete Größe haben. Die meisten Teilchen sollen im Durchmesser zwischen 10 und 20 μ liegen, und es sollen möglichst wenig grobe Teilchen mit mehr als 30 bis 40 μ Durchmesser enthalten sein. Eine stärkere Feinheit des Pulvers, z. B. beim Durchmesser von 5 μ und darunter, verbessert die Wirkung nicht. Denn obwohl in diesem Falle sehr viel mehr Teilchen hängen bleiben, ist doch das Gewicht und damit die toxische Wirkung der Einzelteilchen viel geringer, so daß eine Verbesserung der Giftwirkung nicht eintritt. Bei allzu feiner Verteilung kann sogar die Wirkung nachlassen. 2. kommt es darauf an, daß Giftstoff und Streckstoff die gleiche Teilchengröße haben, was am besten durch Vermahlen nach der Mischung erreicht wird. Sind die Streckstoffteilchen gröber als die Giftstoffteilchen, so ordnen sich beim Ausstreuen die Giftstoffteilchen unten, die Streckstoffteilchen oben an, und das Streupulver wird unwirksam, weil die Ratten auf der oben liegenden Schicht des ungiftigen, gröberen Streckstoffes herumlaufen, der den darunter liegenden Giftstoff hinreichend zuverlässig gegen eine Berührung mit den Rattenpfoten abschirmt. Der umgekehrte Weg, nämlich die Giftstoffteilchen etwas größer zu halten als die Streckstoffteilchen, erscheint als aussichtsreicher: Der Giftstoff könnte dabei an der Oberfläche der Streupulverschicht angereichert werden. Dieser Weg ist anscheinend bisher von seiten der herstellenden Industrie noch nicht beschritten worden.

4. Die Rattenhaftpaste. Sie besteht aus der Mischung eines Giftstoffes mit einem technischen Fett oder sonstigen gut verdaulichen, klebrigen Material, das an den Pfoten und am Fell der Ratten haften bleibt und beim Reinigen der verschmierten Stellen zur tödlichen Vergiftung führt. Die Rattenhaftpaste ergänzt das Rattenstreupulver in der Weise, daß man sie in Rattenlöcher hineinstreichen kann, die auch dem Einfluß der Witterung zugänglich sind. Unverdauliche Bestandteile in der Paste heben deren Giftwirkung auf. Auch darf die Haftfähigkeit der Paste keineswegs so groß sein wie beim Vogelleim, der schon vor Jahrzehnten in England in Form der Rattenleimfalle angewandt wurde. Vogelleim und ähnliche Substanzen wären als Grundlage für eine Rattenhaftpaste ungeeignet, weil sie zu fest am verschmierten Fell der Ratte haften würden und nicht hinreichend leicht aufgenommen werden können.

5. Der Rattenschaum. Bisher ist nur das Verfahren nach Schürmeyer bekannt. Man stellt bei ihm in einem rückentragbaren Gerät unter Zuhilfenahme von Preßluftflaschen mit einem Schaumbildner aus Wasser und einem Giftstoff einen für mehrere Tage stabilen Schaum her und legt ihn in Streifen um Plätze herum, die man gegen den Zutritt von Ratten schützen will. Die Erfolge scheinen besonders dann gut zu sein, wenn man Rattenbaue mit dem Schaum anfüllt und die Ratten daher zwangsläufig mit dem Schaum in Berührung kommen müssen. Sonst ist das Verfahren nicht so sicher wie etwa die Streupulvermethode, da die Ratten es verstehen, die Berühung mit dem Schaum zu vermeiden. Daher liegen neben den zahlreichen positiven Angaben über Erfolge mit dem Schaumverfahren auch negative Versuchsergebnisse vor.

Wenn wir nach dieser Darstellung der verschiedenen Anwendungsformen von Rattengiften zur Betrachtung der Tabelle 1 zurückkehren, so sehen wir, daß die Meerzwiebel als ältestes der heute noch in Gebrauch befindlichen Rattengifte immer noch ihre Bedeutung beibehält, weil bei ihrer Verwendung am wenigsten Haustiervergiftungen zu befürchten sind und sie trotzdem noch ein relativ brauchbares Rattengift darstellt. Freilich sind in den letzten Jahren wiederholt Meerzwiebelpräparate bekanntgeworden, die überraschenderweise zahlreiche Haustiervergiftungen bedingten. Dabei handelte es sich um Aufbereitungen, die aus besonders lange gelagerten Meerzwiebelextrakten oder -beständen hergestellt worden waren. Insbesondere sind 1949 Meerzwiebelvergiftungen von Haustieren aus Dithmarschen bekanntgeworden, und in den darauffolgenden Jahren haben sie in Schweden verhältnismäßig großes Aufsehen erregt und das Vertrauen auf die Harmlosigkeit der Meerzwiebel erschüttert.

Das Verständnis dieses Zusammenhanges ist uns durch die Arbeit von Stoll und Renz möglich, die in der Meerzwiebel das Scillaren A und B feststellten, zwei Giftbestandteile, die man wegen ihrer Herzwirksamkeit auch als Herzglykoside bezeichnet. Daneben fanden Stoll und Renz jedoch noch einen besonderen, nagetierwirksamen Bestandteil, den sie Scillirosid nannten, und der in seiner jeweils enthaltenen Quantität über die Brauchbarkeit der einzelnen Meerzwiebelernten für die Rattenbekämpfung entscheidet. Das Scillirosid ist für Ratten außerordentlich giftig und kann in dieser Hinsicht sogar mit dem noch zu behandelnden Natriumfluorazetat konkurrieren. Es ist in der roten Meerzwiebel nur im Spätsommer und im Herbst hinreichend vorhanden. Es fehlt zu anderer Jahreszeit, es fehlt auch in der weißen Meerzwiebel. Ferner ist das Scillirosid nicht so lange haltbar wie die Herzglykoside. Wenn nun in einem sehr lange gelagerten Extrakt das Scillirosid fast völlig fehlt, so erfolgt die Standardisierung des Präparates im Rattenversuch vorwiegend nach dem Anteil an Herzglykosiden, deren Rattenwirksamkeit nicht größer ist als ihre Wirksamkeit auf Haustiere. Es ist erklärlich, daß sich dann infolge der sehr viel stärkeren Dosierung für Haustiere gefährliche Giftköder ergeben. Ist dagegen Scillirosid reichlich vorhanden, so kann die Dosierung so gering bleiben, daß die gleichzeitig verabreichten Herzglykoside bei der Standardisierung gar keine Rolle mehr spielen. Katzen, die eine Woche lang ausschließlich mit einer Nahrung gefüttert wurden, die stets maximal mit einem in der Rattenbekämpfung bewährten Scillirosid-Präparat durchtränkt war, vertrugen das reaktionslos. Entsprechende Erfahrungen sammelten Barnett und Mitarbeiter (1949) in England mit dem Scillirosid-Präparat „Silmurin“ der Sandoz A.-G. (Basel).

Das Scillirosid (z. B. in dem deutschen Präparat „Mortin“) läßt sich aus Rückständen bei der Herstellung von pharmazeutischen Herzpräparaten gewinnen und hat als Rattenbekämpfungsmittel heute sicher noch eine bessere Zukunft als die Meerzwiebel im allgemeinen. Leider ist seine Produktion an die Kapazität der Produktion von pharmazeutischen Herzpräparaten gebunden, während seine Darstellung aus der Meerzwie-

bel ohne gleichzeitige Auswertung des Ausgangsmaterials für Herzpräparate wirtschaftlich nicht tragbar zu sein scheint.

Vom Thalliumsulfat weiß man jetzt, daß es durch etwaige bei der Produktion zurückbleibende Schwefelsäurereste vergällt wird. Seine Verwendung für die Rattenbekämpfung ist heute keineswegs mehr nötig und zu empfehlen, weil es wie kein anderes Gift zu Zweitvergiftungen führt und seine Verwendung daher sehr stark zur Dezimierung der biologischen Nagetierfeinde, insbesondere der Raubvögel und Eulen, beiträgt. Auch führt die Verwendung von Thalliumsulfatködern leicht zu Massenvergiftungen von Katzen, Hunden und anderen Haustieren, so daß Thalliumsulfat in den letzten Jahren wie kein anderes Gift die Rattenbekämpfung unpopulär gemacht hat.

Das Zinkphosphid ist ebenfalls an Haustiervergiftungen stark beteiligt. Doch wird es sich als billigstes Rattengift zunächst noch überall dort behaupten können, wo Verbilligung der Rattenbekämpfung um jeden Preis das Verwenden eines anderen Rattengiftes nicht gestattet.

Über das ANTU ist in den letzten Jahren so viel gesagt worden, daß sich hier jede eingehendere Darstellung erübrigt. Sein hauptsächlicher Wert liegt in der Anwendung als Rattenstreupulver, das 30- bzw. 50%ig angewandt wird. Die letztere Dosierung soll gegen Hausratten wirksam sein, was jedoch als ziemlich unbewiesen gelten kann; jedenfalls liegen gegenteilige Beobachtungen vor. In den USA gibt man dem ANTU-Streupulver 8% DDT bei, wodurch es gegen die DDT-empfindlichen Hausmäuse wirksam wird, zugleich auch gegen die als Krankheitsüberträger gefürchteten Ektoparasiten der Ratten.

Das Promurit ist trotz seiner chemischen Verwandtschaft mit dem ANTU ein Starkgift, dessen Verwendung als Giftköder daher wegen bestehender Vergiftungsgefahr für Haustiere starken Einschränkungen unterliegt. Es hat sich im besonderen für die Herstellung von Rattenschaum als wirksam erwiesen, während das ANTU für diese Anwendungsform anscheinend nicht giftig genug ist.

Das Natriumfluorazetat und verwandte Verbindungen, die man in Amerika als „1080" bezeichnet, stehen für eine eventuelle Verwendung in Deutschland gerade zur Diskussion. Sie haben in den USA ausgezeichnete Erfolge als Giftgetränk zu verzeichnen. Der dortige Hersteller läßt sie ausschließlich in dieser Form zu. Die Tränknäpfe mit einer 0,1%igen Lösung dürfen nur von Fachleuten in geräumten und abgeschlossenen Räumen aufgestellt werden. Während in den USA der Hersteller es in der Hand hat, das Natriumfluorazetat ausschließlich in einer ihm als zweckmäßig erscheinenden Weise anzuwenden, würde bei seiner Einführung in Deutschland ohne vorherige gesetzliche Regelung diese Möglichkeit nicht bestehen. Vielmehr würde das Natriumfluorazetat in den Handel und damit in die Hände von Laien gelangen und würde hier unzweifelhaft eines der gefährlichsten Rattengifte darstellen. In Amerika waren bis Anfang 1951 16 Todesfälle mit Natriumfluorazetat zu verzeichnen. Z. B. gab es tödliche Vergiftungen nach Einatmen von Luft, in der sich staubförmiges „1080" befand. Dabei handelt es sich sicher um die Aufnahme kleinster Mengen. Die bisher festgestellten Werte für die Dlm beim Menschen sind unsicher, zumal auch sonst bekannt ist, daß die tödliche Menge bei den gleichen Fluorverbindungen außerordentlich stark differiert. Man muß daher beim Arbeiten mit „1080" ein Atemschutzgerät tragen, ferner auf den Arm reichende Gummihandschuhe, da auch ein Eindringen durch leichte Hautverletzungen möglich ist.

In Amerika konnte man es restlos verhindern, daß Natriumfluorazetat in die Hände der Bevölkerung gelangte. Würde dies dagegen bei uns nicht zu verhüten sein, so würde damit eines der gefährlichsten Mordgifte verbreitet werden, das man sich denken kann. Denn bei „1080"-Vergiftungen ist ein Nachweis der Vergiftung kaum möglich, sondern der untersuchende Pathologe würde lediglich einen Herztod feststellen. Was das in einer Zeit bedeutet, in der die Sterbestatistik den Herztod als häufigste Todesart angibt, braucht nicht näher erörtert zu werden. Wir können heute gern auf die Einführung des Natriumfluorazetats verzichten, weil sie „erstens sehr gefährlich, zweitens auch nicht nötig ist". Daran ändert auch der Umstand nichts, daß nach Nichols und Mitarbeitern (1949) Pentobarbitalsalz und Traubenzucker, nach Black und Heitchenst (1948) Äthylalkohol, nach Chenoweth und Mitarbeitern (1951) Glyzerinmonoazetat für eine Behandlung der Natriumfluorazetat-Vergiftung in Frage kommen.

Den wichtigsten Fortschritt in der Rattenbekämpfung stellt unzweifelhaft die Einführung der Antikoagulantien aus der Cumaringruppe dar. Bisher sind drei von ihnen in der Nagetierbekämpfung im Gebrauch, nämlich 1. das Dicumarol, welches besonders in der chirurgischen und internistischen Thrombosebekämpfung beim Menschen eine Rolle spielt, 2. das Warfarin, 3. das Cumachlor; ein vierter, noch nicht bezeichneter Stoff der gleichen Gruppe befindet sich von deutscher Seite aus in Vorbereitung[1]). Giftköder auf Antikoagulantien-Basis eignen sich nur für die Anwendung durch Grundstücksbesitzer, nicht durch die Schädlingsbekämpfer, da ein wiederholtes Auslegen erforderlich ist, weil gewöhnlich eine tödliche Vergiftung bei Ratten erst nach mehrmaliger Aufnahme des Giftstoffes eintritt. Man versuchte auch, trockene Dauerköder auszulegen, die für längere Zeit den Ratten zugänglich bleiben sollen. Die Erfolge sind begrenzt, da z. B. Wanderratten, wenn sie die Wahl haben, Stoffe von mittlerer Feuchtigkeit völlig trockenen Lockspeisen entschieden vorziehen. Ein Gemisch aus Cerealienpulver und Antikoagulantien kann also vielleicht gegen Hausratten brauchbar sein. Hinzu kommt, daß auch Haustiere sich an ausgelegten Fraßködern beteiligen können und Vergiftungsfälle eintreten. — In England und Amerika hat man Erfolge z. B. mit Maisschrot und Antikoagulantien erzielt, wenn man das Gemisch in kg-Mengen auslegte und die Ratten sich schließlich daran gewöhnten. Einmaliges Auslegen von Teelöffelportionen ist dagegen zwecklos[2]).

Dagegen ist die Streupulverform der Antikoagulantien heute offensichtlich das Wichtigste in der Rattenbekämpfung. Es genügt gewöhnlich, wie die Erfahrung zeigt, ein einmaliges Ausstreuen oder Einstäuben in Rattenlöcher, um den bestehenden Rattenbestand restlos zu beseitigen. Unumstritten sind die besonderen Erfolge mit Antikoagulantien in der Streupulverform zustande gekommen. Die Auffassung hierüber ist jedoch verschieden. In der Schweiz und in Deutschland gibt man dem Streupulver entschieden den Vorzug, dagegen will man in den USA und in Schweden das Streupulver überhaupt nicht angewandt wissen, weil es zu gefährlich für Haustiere sei.

Dieser Beweggrund hält jedoch einer Nachprüfung nicht stand, insbesondere, wenn man die Erfahrungen aus der Thrombosebekämpfung beim Menschen mit heranzieht. Wenn man einen Operierten mit Dicumarol behandelt, so ist eine wichtige Voraussetzung, daß

[1]) „Wirkstoff FU".

[2]) Dies hat besonders die allgemeine Rattenbekämpfung in Niedersachsen im Winter 1952/53 gezeigt. Es bestand keine rechtliche Möglichkeit, die Schädlingsbekämpfer daran zu hindern, allgemein einmalig Kleinstmengen auszulegen.

man in regelmäßigen Abständen feststellt, wie weit der Prothrombingehalt seines Blutes sich erniedrigt hat. Unter den verschiedenen Verfahren zur Prothrombinbestimmung im Blut eignet sich das 1-Stufen-Verfahren nach Quick für die Praxis am besten: Das zur Untersuchung benutzte Blut wird gleich nach der Entnahme mit einer Natriumzitrat- oder Natriumoxalatlösung gemischt und dadurch gegen Gerinnung geschützt. Aus dem Blutgemisch kann man dann die roten Blutkörperchen abzentrifugieren und das Plasma mit Thrombokinase und Kalziumphosphatlösung bei konstanter Temperatur von 37° C vermischen. Wenn man die Zeit von der Zugabe der Thrombokinase bis zur Gerinnung des Plasmas mit der Stoppuhr feststellt, so erhält man als Ablesung die sog. Prothrombinzeit, aus der man den Prothrombingehalt des Blutes ermitteln kann.

Als kritischer Wert der Prothrombinzeit gilt die Grenze von 1 Min., während normalerweise bei Menschen und bei den daraufhin untersuchten Haustieren die Prothrombinzeit bei 14—17 Sek. liegt. Man kann nun ohne große Gefahr in der Rattenbekämpfung benutzte Antikoagulantien auch in der Wirkung auf Haustiere austesten und bei stufenweise steigenden Dosierungen sehen, welche Mengen noch gut vertragen werden, ohne den kritischen Wert der Prothrombinzeit von 1 Min. zu erreichen. Z. B. stieg bei einem 30 kg schweren Schwein, das an 5 aufeinanderfolgenden Tagen 5 g des Präparates „Actosin" (mit 0,75% Warfarin) erhielt, die Prothrombinzeit am 6. Tage auf 47 Sek. Eine Verfütterung von täglich 5 mit Actosin-Streupulver getöteten und eingestäubten Ratten hatte überhaupt keine Änderung der Prothrombinzeit zur Folge, ebensowenig eine einmalige Aufnahme von 15 g Actosin. Nach einmaliger Verabreichung von 50 g ergab sich lediglich eine Verlängerung der Prothrombinzeit auf maximal 30 Sek. Die Versuche wurden bei gleichem Ergebnis mehrmals wiederholt. Nach Reiff (1951) ist die Harmlosigkeit von Cumachlor gegenüber Schweinen nicht ganz so groß.

Entsprechende Versuche lassen sich, ohne die Versuchstiere in ihrer Gesundheit und Leistungsfähigkeit zu schädigen, auch sonst bei Haustieren durchführen und sollten bei der Herausgabe neuer Präparate auf Antikoagulantienbasis von den Herstellern gleich mit durchgeführt werden, um ungefähre Angaben über die Dosis tolerata maxima dieser Gifte machen zu können. Beim Dicumarol ist die therapeutische Anfangsdosis für den Menschen 200—500 mg.

Wenn wir zusammenfassend bedenken, daß ein etwa 32 kg schweres Schwein noch 5 g der üblichen Antikoagulantien-Streupulver täglich oder 50 g einmalig verträgt, so erkennen wir, daß es so gut wie ausgeschlossen ist, daß Vergiftungen mit Streupulvern auf dieser Basis zustande kommen, und daß daher die Streupulvermethode weit gefahrloser ist, als die in den USA angewandte Giftködermethode. Streupulververgiftungen bei Schweinen sind anscheinend nur dann vorgekommen, wenn das Pulver Tag für Tag regelmäßig auf einer Boxenwand über dem Schweinetrog ausgestreut und hier von den Ratten ebenso regelmäßig auf das Schweinefutter herabgeschüttet wurde. Hier handelt es sich jedoch schon nicht mehr um die Wirkung eines Streupulvers, sondern für die vergifteten Schweine ist hier ein Giftköder entstanden, und es ist unvorsichtigerweise das Prinzip durchbrochen worden, daß Streupulver nie mit Nahrungs- und Futtermitteln in Berührung kommen sollen.

Man kann Hunde und Katzen an einer beliebigen Reihe von Tagen je 1 Std. auf eine dicke „Actosin"-Schicht setzen, ohne daß es ihnen schadet. Hühner kann man sogar dauernd auf einer solchen Schicht halten und sogar das Körnerfutter aus der Schicht herauspicken lassen.

Eine für Haustiere möglichst ungefährliche Rattenbekämpfungsmethode müßte also weitestgehend auf Antikoagulantien-Streupulver zurückgreifen, während Rattenhaftpaste und Rattenschaum nicht als Anwendungsform der Antikoagulantien in Frage kommen. Wo man wegen feuchten Untergrundes und wegen schlechten Schutzes gegen Niederschläge nicht mit Streupulver arbeiten kann (auch nicht mit wasserabweisendem Streupulver), müßte man in der bisherigen Weise Giftköder mit Scillirosid oder wenigstens mit einem auf hohen Scillirosid-Anteil standardisierten Meerzwiebelpräparat verwenden. Da Trockenbrocken sich nicht eignen, wäre dabei stets an Frischköder zu denken. Sehr zu empfehlen ist hier ein Weg, wie er in Schweden eingeschlagen wird, wo man nach einer Reihe von Rezepten die Giftköder industriell herstellt und durch geeignetes Verteilersystem dafür sorgt, daß die Giftköder in längstens 24 Stunden ausgelegt sind. Eine Maschine zum Abpacken in Papier gewickelter Frischköder, die von deutscher Seite konstruiert und nach Schweden geliefert wurde, erwies sich als Fehlkonstruktion, jedoch sei die Frage ihrer Konstruktion der Geräteindustrie hier erneut zur Diskussion gestellt. Für Giftkonserven eignete sich früher nur das Thalliumsulfat, ANTU und Zinkphosphid wurden bei der Heißsterilisation entgiftet, letzteres unter Abgabe an der Luft entzündlicher Phosphorverbindungen. Heute treten die Antikoagulantien in den Vordergrund, die sich bei der Sterilisation nicht verändern, jedoch unter Einfluß der Lockspeise bei besonderen Umständen zersetzt werden können.

Über Fallen und Fangmethoden ist nichts Neues zu berichten, außer daß einige Fallenhersteller wegen geringer Abnahme ihrer Fallen die Produktion aufgaben. In der Frage der bakteriellen Rattenbekämpfung ist der Befund von Wichtigkeit, daß sich Ratinbakterien, z. B. in Schleswig-Holstein, in verunreinigtem Hafenwasser nachweisen lassen, obwohl im gleichen Gebiet seit 1936 das Ratin-System nicht mehr angewandt wurde. Die hohe Immunität oder Resistenz der Freilandratten erklärt sich also damit, daß diese auch bei uns im Freien mit Ratinbakterien ebenso wie mit anderen im verunreinigten Wasser vorkommenden Keimen der Typhus-Paratyphus-Gruppe hinreichend oft in Berührung kommen. Bei der Feldmaus ist das anders, sie geht im Versuch stets nach Infektion mit Ratinbakterien ein.

Unabhängig von den Ratinbakterien besteht die Möglichkeit, daß bei Wanderratten ebenso wie bei Feldmäusen ein seuchenhafter oder degenerativer „Zusammenbruch" allzu großer Populationen eintritt. Darauf deuten einige Beobachtungen aus dem Jahre 1951 in Südholstein hin, wo die Wanderratte als Reservoir der Tollwut in Frage kommt. Todesfälle an Tollwut nach Rattenbiß sind bekannt. Auch die ostasiatische Rattenbißkrankheit ist in Deutschland aufgetreten und bedingte einen Todesfall in Holstein. Da die Rolle der Ratte als Seuchenverbreiter bei ihrer Bekämpfung noch nicht hinreichend berücksichtigt wird, sei auf diese Rattenkrankheiten besonders hingewiesen. Daß die gefährliche Weilsche Gelbsucht als typisch von Ratten verbreitete Krankheit auch in den letzten Jahren in Deutschland entsprechend der jeweiligen Rattenhäufigkeit auftritt, braucht hier nicht eigens erwähnt zu werden.

Diese kurze Übersicht über das allgemein Interessierende an den Fortschritten in der Rattenbekämpfung möge genügen, um aufzuzeigen, daß diesmal die als „Fortschritt" bezeichneten Entwicklungen tatsächlich diese Bezeichnung verdienen, und daß jetzt die Voraussetzungen bestehen, auch verwaltungsmäßig an die Rattentilgung heranzutreten, z. B. durch ein Rattengesetz.

Literatur.

Barnett, S. A., J. D. Blaxland, F. B. Leech and M. M. Spencer: A concentrate of red squill as a rat poison and its toxicity to domestic animals. Journ. of Hyg. 47. 1949, 431—433.

Chenoweth, M. B., A. Kandel, L. B. Johnson and D. R. Bennet in Journ. Pharmacol. 102. 1951, 31—49.

Hutchens, J. O., H. Wagner, B. Podolsky and T. M. McMahon in Arch. of Biochem. 17. 1948, 211. Dieselben in Journ. Pharmacol. 95. 1949, 62.

Nichols, H. C., E. F. Thomas, W. R. Browner and R. Y. Lewis in Journ. Amer. Vet. Med. Assoc. 115. 1949, 355.

Quick, A. J., Stanley-Brown, F. Bancroft in Amer. Journ. Med. Sci. 190. 1935, 501.

Reiff, M.: Antikoagulantien als Rodentizide. Chem. Rundschau (Solothurn). 5. 1952, 1—20.

Reiff, M. und R. Wiesmann: Untersuchungen über ein neues Rodentizid mit kumulativer Wirkung auf Basis der Cumarin-Derivate. Acta tropica 8. 1951, 97—130.

Sonstige Literatur in:

Steiniger, F.: Rattenbiologie und Rattenbekämpfung. Stuttgart 1952.

Methoden zur Prüfung von Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmitteln LIII

Eine einfache Anlage zur Erhöhung der Luftfeuchtigkeit in Zuchträumen

Von P. Steiner, Institut für zoologische Mittelprüfung der Biologischen Bundesanstalt, Braunschweig

Die Zucht von Insekten kann auf Schwierigkeiten stoßen, wenn die Raumtemperatur bzw. die Luftfeuchtigkeit im Zuchtraum nicht innerhalb der für die betreffenden Insektenarten notwendigen Grenzen liegt. — In den meisten Fällen sind Temperatur und Feuchtigkeit nicht hoch genug, da bei vielen Insektenarten, insbesondere bei den meisten Vorratsschädlingen (Getreideschädlingen, Textil- und Pelzschädlingen) und bei Hausungeziefer (Schaben u. a.), die Entwicklung bei normalen Zimmertemperaturen und normaler Luftfeuchtigkeit nur langsam und bei ungenügender Luftfeuchtigkeit oft gar nicht vonstatten geht.

Die Lufttemperatur über das normale Maß von 18 bis 20° C hinaus auf 25° C oder mehr zu erhöhen, ist im allgemeinen nicht schwer. Meist genügt dazu eine elektrische Zusatzheizung mittels Siemens-Heizrohr, das über ein Kontaktthermometer und ein damit verbundenes Relais die Temperatur auf der gewünschten Höhe hält. Eine derartige Zusatzheizung ist verhältnismäßig preiswert. Das Kontaktthermometer mit Relais kostet etwa 75.— DM, das elektrische Heizrohr etwa 50.— DM, wobei in einem Zuchtraum von etwa 15 cbm (3 × 2 × 2,5 m) ein 1000-W-Heizrohr für die zusätzliche Heizung genügt, wenn die übliche Raumtemperatur von 18—20° C durch eine Zentralheizung oder sonstige Wärmequelle gehalten wird.

Schwieriger ist dagegen die Einhaltung der richtigen Luftfeuchtigkeit. In kleinen Glasschalen oder etwas größeren Zuchtgläsern (Akkumulatorengläsern, Aquarien usw.) kann zur Erhöhung der Luftfeuchtigkeit mit Salzlösungen (Zwölferschen Hygrostaten [1]) oder nach der von Schuch (2) angegebenen Methode gearbeitet werden. Hiermit können jedoch nur kleinere Zuchtbehälter auf einer bestimmten Luftfeuchtigkeit gehalten werden. In größeren Räumen erfolgt die Regelung von Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit im allgemeinen mit einer besonderen Klimaapparatur.

Derartige Klimaräume sind für den angewandt arbeitenden Entomologen eine wertvolle Anlage, die zur Zucht mancher Insekten und zur Bearbeitung entomologisch-ökologischer Fragen usw. oft unentbehrlich sein kann. Ihre Einrichtung scheitert aber vielfach an den damit verbundenen Unkosten, die im allgemeinen mehrere 10 000.— DM betragen.

Die Notwendigkeit, die Luftfeuchtigkeit im Zuchtraum des hiesigen Instituts zu erhöhen, ergab sich vor einiger Zeit, als die Zuchten von bestimmten Vorratsschädlingen u. a. einzugehen drohten, da der Institutsneubau nach zweijährigem Bewohnen normal ausgetrocknet und die Luftfeuchtigkeit in den Arbeitsräumen infolgedessen merklich zurückgegangen war.

Zur Erhöhung der Luftfeuchtigkeit wurden daher zunächst Wasserschalen aufgestellt, die jedoch praktisch kaum wirksam waren. Das Aufhängen von angefeuchteten Tüchern hatte zwar einen augenblicklichen, aber keinen dauernden Erfolg, da die Tücher nach verhältnismäßig kurzer Zeit austrockneten, obwohl alle Wände des Zuchtraumes mit einem wasserdichten Ölfarbanstrich versehen waren. Diese Methode legte aber den Gedanken nahe, eine einfache Anlage zu schaffen, von welcher ständig genügend Wasser verdunstet, um die Luftfeuchtigkeit erheblich (20 bis 30 %) gegenüber normal zu erhöhen.

Über die Art der auf Grund dieser Überlegungen entstandenen Anlage geht Näheres aus der abgebildeten Skizze (Abb. 1) hervor. Das angewandte Prinzip

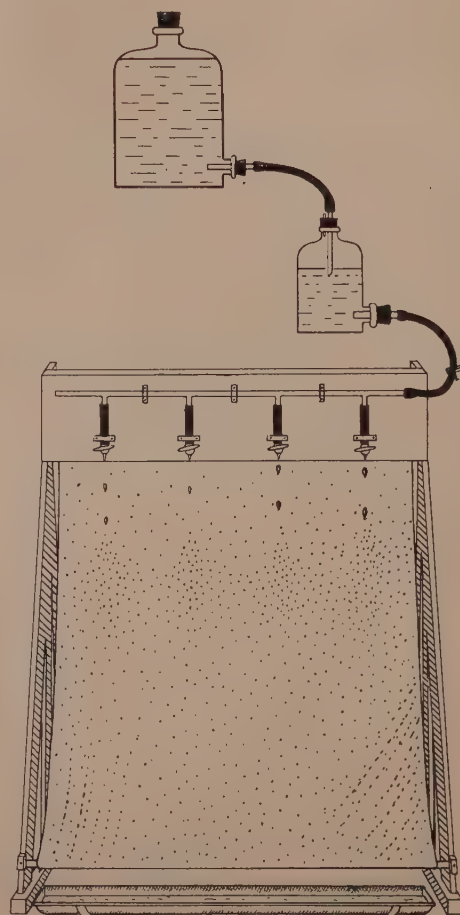


Abb. 1. Verdunstungsanlage, Vorderansicht.

besteht darin, daß aus einem Wassergefäß über ein Rohr- und Tropfhahnsystem Wasser auf ein darunter aufgespanntes Tuch tropft, wo es verdunstet und an die Luft im Zuchtraum abgegeben wird.

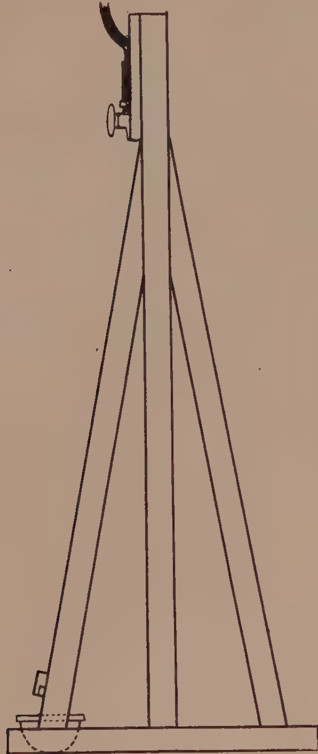


Abb. 2. Holzrahmen der Verdunstungsanlage, Seitenansicht

Im einzelnen ist folgendes über die Anlage zu sagen. Als Wasserreservoir dient eine 10-l-Klärflasche (Flasche A), die oben mit einem Gummistopfen luftdicht abgeschlossen ist. Sie steht durch eine durch den unteren Stutzen gehende Ableitung mit einer zweiten Klärflasche (Inhalt 2 l, Flasche B) in Verbindung, die das Wasser direkt an die Tropfhähne abgibt. Durch den Hals von B ragt ein schräg angeschliffenes Glasrohr bis kurz unter die Wasseroberfläche, außerdem ist der Gummistopfen dieser Flasche von einem kleinen Luftzulaßröhrchen durchbohrt. Sinkt in Flasche B der Wasserspiegel bis unter die Öffnung des Zulaufrohres, so fließt aus der Flasche A so lange Wasser nach, bis der steigende Wasserspiegel in Flasche B das Zulaufrohr wieder verschließt. Auf diese Weise wird der Wasserspiegel in B und damit die Fallhöhe bzw. der Falldruck immer auf gleicher Höhe gehalten. Der Schrägschliff im Zulaufrohr bei B hat sich als günstig erwiesen, da er ein stetigeres Zulaufen des Wassers aus A ermöglicht. (Ist der Schrägschliff nicht vorhanden, wäre das Rohr also gerade abgeschnitten, so bleibt, auch wenn der Wasserspiegel unter das Zulaufrohr gesunken ist, das Wasser gegebenenfalls im Zulaufrohr stehen und fließt nicht nach in die Flasche B. Die Folge davon ist, daß sich die Flasche B bald entleert und die Wasserversorgung der Tropfhähne aufhört.) Von der Flasche B gelangt das Wasser in eine 6-mm-Glasrohrleitung, an der im Abstand von etwa 20 cm 4 Tropfhähne aus Glas angeschlossen sind. Die Tropfhähne unterscheiden sich von normalen Hähnen (Pipettenhähnen) dadurch, daß das Hahnküken nicht senkrecht durchbohrt ist, sondern auf der Seite einen sich verjüngenden Schliff besitzt, der in Verbindung mit einer am Hahn angebrachten Skala eine genügend feine Regulierung der Tropfenzahl ermöglicht. Bei normalen Glashähnen mit senkrecht durchbohrten Küken ist eine derartige Regulierung nur schwer oder gar nicht möglich, da es praktisch keine Zwischenstufen zwischen „offen" und „geschlossen" gibt.

Normalerweise wurden die Hähne auf 20 Tropfen pro Minute eingestellt. Allerdings bleibt die Tropfenzahl nicht immer bzw. längere Zeit konstant, da schwankender Luftdruck u. a. ein schnelleres oder langsameres Tropfen verursacht. Es ist daher notwendig, die Tropfhähne morgens und abends neu zu regulieren.

Aus den Hähnen fallen die Wassertropfen auf ein etwa 80 cm breites und 100 cm langes Verdunstungstuch (Molton), das oben und unten an einem Holzgestell (Abb. 2) mittels durchsteckbarer Holzstäbe — leicht abnehmbar — befestigt ist. Von dem Molton wird das Wasser aufgesogen und dabei der Verdunster von oben bis unten gleichmäßig durchfeuchtet. Die Tropfenzahl läßt sich so einstellen, daß das abtropfende Wasser praktisch restlos verdunstet. Fließt gelegentlich etwas mehr Wasser aus, als verdunsten kann, so tropft es vom Verdunster auf eine darunter stehende Wasserrinne, die nach Bedarf zu entleeren ist.

Infolge der im Zuchtraum vorhandenen, verhältnismäßig hohen Feuchtigkeit und Temperatur siedeln sich auf dem Verdunster — wenn keine Gegenmaßnahmen getroffen werden — bald Schimmelpilze an, die das Gewebe durch Schimmel- und Stockfleckenbildung sehr unansehnlich und nicht mehr genügend saugfähig machen. Um das Wachstum derartiger Pilze möglichst auszuschalten, wurde der Stoff vor der Benutzung mit Eulan BLN (3%ige Lösung in Trichloräthylen) imprägniert. Da der Stoff durch die Imprägnierung aber auch etwas wasserabweisend wird, so muß er vor der Benutzung durch gründliches Einweichen in heißem Wasser wieder genügend saugfähig gemacht werden. Der so imprägnierte Stoff ist verhältnismäßig gut schimmelpilz- bzw. stockfleckenfest. Allerdings läßt sich bei längerem Gebrauch (etwa 4—6 Wochen) das Auftreten von Pilzen nicht ganz vermeiden. Das Verdunstungstuch wird dann ausgewechselt, gekocht und ist für weitere Verwendung bereit. Auch nach dem Waschen bzw. Auskochen zeigten die Tücher noch eine gute fungizide Wirkung. Ob noch einfachere Möglichkeiten zur Verhinderung der Schimmelpilzbildung bestehen, müssen weitere Versuche ergeben. Der Holzrahmen, der zum Befestigen der Tropfhähne und des Verdunstertuches dient, hat eine Höhe von etwa 120 cm, eine Breite von etwa 90 cm, die Fußleiste ist etwa 50 cm lang.

Eine derartige Verdunstungsanlage ermöglicht es, die Luftfeuchtigkeit in einem Zuchtraum von etwa 15 cbm bei einer Lufttemperatur von rund 25° C ohne Schwierigkeiten zwischen 70 und 80% zu halten. Der Wasserverbrauch betrug im hiesigen Zuchtraum etwa 10 l in 4—5 Tagen. Die Luftfeuchtigkeit läßt sich also leicht um 20—30% und mehr gegenüber normal erhöhen. Bei größeren Räumen ist gegebenenfalls die Aufstellung mehrerer Verdunster notwendig. Da die dazu notwendige Bodenfläche (etwa 50 × 90 cm) verhältnismäßig klein ist, dürften sich in dieser Beziehung wohl kaum Schwierigkeiten ergeben.

Literatur

1. Zwölfer, W.: Methoden zur Regulierung der Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Zeitschr. f. angew. Ent. **19.** 1932. 497—513.
2. Schuch, K.: Eine Klimatisierungseinrichtung für das Studium ökologischer Fragen bei Holzschädlingen. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. **59.** 1952, 353—358.

Methoden zur Prüfung von Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmitteln LIV

Zur Frage der Dosierung bei der laboratoriumsmäßigen Prüfung von Pflanzenschutzmitteln

Von M. Ehlers. Aus dem Hauptlaboratorium der Schering A. G., Berlin

Zu den wesentlichen Erfordernissen eines biologischen Pflanzenschutzlaboratoriums gehört die Möglichkeit einer genauen Dosierung der Mittel, ohne die eine exakte vergleichende Mittelprüfung nicht denkbar ist. Die Dosierungsmethode muß in der Ausbringung der Mittel den Verhältnissen der Praxis entsprechen, d. h. sie muß Stäubemittel in Form einer Verstäubung und Spritzmittel in Form einer Verspritzung oder Versprühung zur Anwendung bringen. Sie soll die Möglichkeit bieten, neben Platten oder Petrischalen auch Pflanzen oder Tiere dosiert zu behandeln. Erwünscht ist weiterhin, daß die Höhe der Dosierung von dem Ausübenden leicht einzuhalten ist, und daß eine Anwendung verschiedener Mittel schnell hintereinander erfolgen kann, damit der Vergleich innerhalb einer Versuchsreihe nicht durch einen Zeitfaktor beeinträchtigt wird.

Auf die verschiedenen schon bekanntgewordenen Dosierungsmethoden sei im einzelnen nicht eingegangen (vgl. hierzu Schneider, 4). Besonders erwähnt sei nur die von Lang und Welte (3) entwickelte Methode zur Dosierung von Stäubemitteln, die heute noch vielfach Anwendung findet und vor allem in der Art der Verstäubung weiterentwickelt und verbessert wurde (Schneider, Farrar). In ihrer eigentlichen Form erfolgt das Arbeiten mit der Lang-Welte-Glocke so, daß eine bestimmte Menge des Stäubemittels, die sich aus der gewünschten Dosierung und der Bodenfläche der Glocke ergibt, mit einem kurzen Luftstoß über einen kegelförmigen Verteiler in die Glocke geblasen wird, in der sich die zu bestäubenden Pflanzen usw. befinden.

Wie schon Görnitz (2) und Schneider (4) betonten, genügt diese Methode nicht den Ansprüchen einer exakten vergleichenden Prüfung, vor allem, weil sich hier die unterschiedliche Haftfähigkeit der Stäubemittel störend auswirkt. Schneider arbeitet daher ohne Verwendung des winkligen Zuführungsrohres und Verteilers und verstäubt das Pulver nach dem Explosionsprinzip aus einem kurzen, mit einem Gummihütchen verschlossenen und am Ende trichterförmig erweiterten Glasrohr.

Zur Nachprüfung wurden Vergleichsversuche mit verschiedenen insektiziden Stäubemitteln des Handels und inerten Trägerstoffen unter Verwendung der Methoden von Lang-Welte und von Schneider durchgeführt. Dabei kam eine Lang-Welte-Glocke mit den vorgeschriebenen Maßen (6) zur Anwendung. Der zum Verstäuben erforderliche Luftstoß wurde zur gleichmäßigeren Dosierung mit einem Doppel-Gummiballgebläse erzeugt. Für die erstrebte Stäubedosierung von 0,1 mg/qcm = 10 kg/ha wurden entsprechend dem Glockendurchmesser von 23 cm jeweils 41,5 mg verstäubt. Diese geringe Dosierung wurde deshalb gewählt, weil sie zur Prüfung der heutigen hochwirksamen Kontaktgifte wesentlich wichtiger ist als höhere Dosierungen und andererseits eine Streckung der Mittel mit dem Zweck, dann höher dosieren zu können, die Eigenschaften von Stäubemitteln verfälschen würde. Die zur Kontrollwägung verwendeten Aluminiumfolien hatten eine Größe von 100 qcm und blieben 3 Minuten unter der Glocke, um dem Staub ausreichend Zeit zum Absetzen zu lassen. Die Reinigung des Zuführungsrohres und der Glocke erfolgte zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung ohne Verwendung eines Tuches, sondern nur durch einen Staubsauger und weichen Haarpinsel.

Die Versuche (vgl. Tabelle) zeigten, daß in beiden Methoden die vorgesehene Dosierung von 0,1 mg/qcm nicht erreicht, sondern wesentlich unterschritten wird. Diese Unterdosierung wäre an sich kein Fehler, wenn der Unterschied zur Soll-Dosierung in allen Fällen gleich wäre, da man die Differenz durch einen empirisch ermittelten Umrechnungsfaktor leicht korrigieren könnte. Die Einzelwerte differieren jedoch ganz erheblich voneinander, besonders bei der Lang-Welte-Methode. Der Dosierungsverlust, der vor allem auf ein Haftenbleiben des Pulvers an der Wandung des Zuführungsrohres und der Glocke zurückzuführen ist, beträgt bis über 50% beim Inertstoff A (Talkum), schwankt aber bei den einzelnen Stäubemitteln in der Höhe bis zu 27%. Wesentlich geringer sind diese Differenzen bei der Schneider-Methode, wo sie wohl weitgehende Übereinstimmung mit den Werten der Lang-Welte-Methode erkennen lassen, sich aber bei den gleichen Pulvern in einem Streubereich von nur 15% halten. Die Methode von Schneider gleicht also die Unterschiede, die in verschiedenen physikali-

Tabelle: Differenz zur Soll-Dosierung (0,1 mg/qcm = 10 kg/ha) bei verschiedenen Dosierungsmethoden für Stäubemittel.

		Methode nach Lang und Welte %	Methode nach Schneider %	Methode nach dem Görnitzschen Prinzip %
Stäubemittel	A	—43	—33	—4
	B	—42	—28	—2
	C	—30	—26	+1
	D	—24	—22	—6
	E	—23	—18	+3
Inertstoff	A	—51	—33	+2
	B	—37	—30	—1
	C	—34	—31	—3
	D	—30	—27	+4

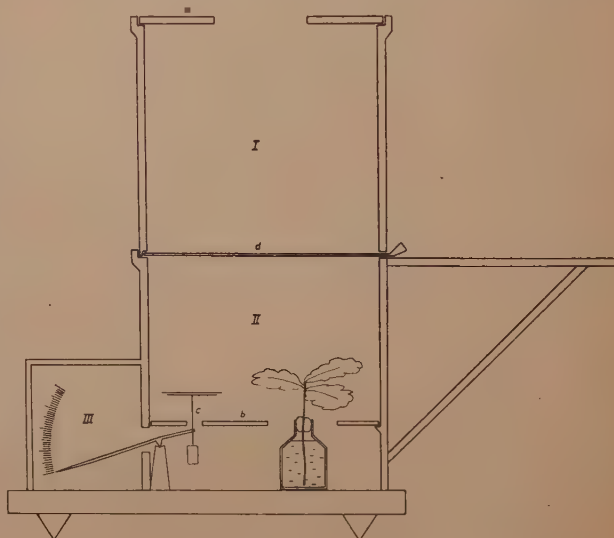


Abb. 1. Dosierungsgerät für Stäubemittel (Schema).

schen Eigenschaften der Mittel begründet sind, besser aus. Doch hat auch diese Methode den Nachteil, daß die Diffenzen sich nicht als zufällige Streuung um einen Mittelwert deuten lassen, sondern als Folge von Faktoren, die mit der biologischen Wirkung nicht in Zusammenhang stehen.

Es zeigt sich somit, daß eine vor allem auf der Lang-Welte-Methode basierende Prüfung schon mit ungleichen und falschen Voraussetzungen beginnen kann, da diese Dosierungsmethodik Stäubemittel mit hoher Haftfähigkeit durch stärkeres Haftenbleiben an den Wandungen in geringerer Menge auf die zu behandelnden Flächen gelangen läßt und somit gegenüber schlechter haftenden Pulvern benachteiligt. Dabei können auf den Grad dieses Dosierungsfehlers auch Ursachen Einfluß haben, die nicht mit dem Mittel selbst zusammenhängen, wie z. B. die Reinigungsart der Glocke und damit ihre elektrostatische Aufladung, die Stärke des zur Verstäubung verwendeten Luftstoßes, die Schwebfähigkeit des Staubes und damit die Dauer des Verbleibs der Pflanzen usw. unter der Glocke, die Oberflächenbeschaffenheit und Form des zu bestäubenden Substrates usw. Auch die Höhe der Dosierung spielt eine Rolle. Bei höherer Dosierung (z. B. 0,2 mg/qcm oder mehr) wird der prozentuale Fehler immer geringer. Eine mit dieser Methodik durchgeführte biologische Prüfung kann also, wenn sie als Grundlage für die Bewertung von Mitteln dient, zu Fehlurteilen führen, da sie Mittel nach physikalischen Eigenschaften differenziert und einen für die biologische Wirkung in der Praxis wesentlichen Vorzug von Stäubemitteln, nämlich eine gute Haftfähigkeit, sich als Nachteil bei einer biologischen Prüfung im Laboratorium auswirken läßt.

Eine exakte Dosierungsmethodik für Spritz- und Stäubemittel, bei der die tatsächlich herabfallende Menge der Spritzflüssigkeit oder des Staubes durch Wägung kontrolliert wird und eine Dosierung in jeder gewünschten Höhe möglich ist, wurde von Görnitz (2) beschrieben und von Thalenhorst (5) für Stäubemittel weiter verbessert. Diese Methodik beruht im Prinzip darauf, daß auf einem frei in den Dosierungsraum hineinragenden Schenkel einer Waage eine Dosierungsfläche ruht, deren Gewicht auf der Waage gemessen wird. Die mit einer Folie als Dosierungsfläche belastete Waage wird vor der Dosierung austariert, die Waage sodann mit dem Gewicht belastet, das der Größe der Dosierungsfläche und der gewünschten Dosierung entspricht, und dann das Mittel so lange ausgebracht, bis die auf der Dosierungsfläche sich ansammelnde Menge des Mittels die Waage wieder auf den Nullpunkt bzw. die gewünschte Höhe einspielen läßt. Diese Dosierungsmethodik wurde auf Grund von Erfahrungen, die sich mit ihrem ständigen Gebrauch ergaben, in der Pflanzenschutzforschungsabteilung des Hauptlaboratoriums der Schering A. G. im Laufe der Jahre weiter verbessert und hat sich als Hilfsmittel zur vergleichenden Mittelprüfung bestens bewährt. In ihrer heute vorliegenden Form sei sie nachfolgend kurz beschrieben.

A. Dosierungsgerät für Stäubemittel (Abb. 1 und 2)

Das Gerät besteht im wesentlichen aus dem Verstäubungsraum (I), dem Dosierungsraum (II) und dem Waagenraum (III). Der Verstäubungsraum ist ein Sperrholzkasten (30 × 30 × 30 cm) mit abnehmbarem Deckel (a). In diesem Kasten erfolgt die Verstäubung des Pulvers. Zur besseren Reinigung ist der ganze Kasten abnehmbar. Der Dosierungsraum ist nach unten durch eine herausnehmbare Platte (b) begrenzt, die als Auflage für die zu behandelnden Schalen, Pflanzen usw. dient. Sie besitzt eine Durchbohrung, durch den der Träger der Dosierungsfläche (c) in den Dosierungsraum hineinragt. Die Dosierungsfläche ist ein rechteckiges

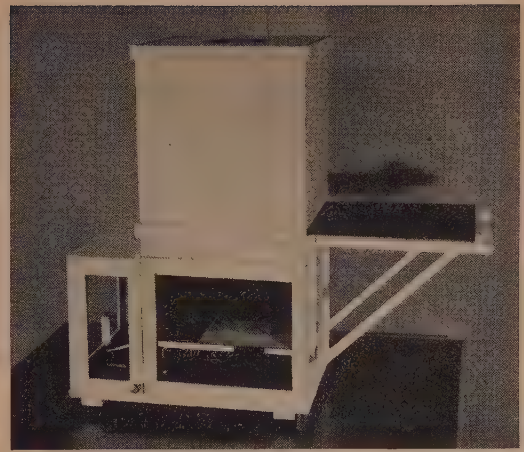


Abb. 2. Dosierungsgerät für Stäubemittel.

Stück Aluminiumfolie in der Größe von 8 × 20 = 160 qcm. Sie dient nur zur Kontrolle des im Dosierungsraum herabfallenden Staubes, nicht dagegen zur Aufnahme der zu bestäubenden Pflanzen usw., die in dem übrigen Teil des Dosierungsraumes aufgestellt werden. Der Dosierungsraum ist zum Waagenraum hin abgeschlossen. Vom Verstäubungsraum trennt ihn ein über die ganze Breite des Raumes sich ausdehnender herausziehbarer Schieber (d). Der Waagenraum enthält eine sehr empfindliche dämpfungsfreie Neigungswaage, die auf einer Skala laufend den Stand der Belastung der Dosierungsfläche und damit den Grad der Dosierung von 0 an ablesen läßt.

Das Arbeiten mit dem Gerät erfolgt in der Weise, daß in dem Verstäubungsraum eine kleine Menge des Stäubemittels verstäubt wird, sodann durch Öffnen des Schiebers der absinkende Staub Eintritt in den Dosierungsraum erhält und dann beim Einspielen der Waage auf die gewünschte Höhe die Bestäubung durch Schließen des Schiebers bzw. durch Entnahme der Pflanzen usw. beendet wird. Bei unzureichender Verstäubung muß der Vorgang nach Schließen des Schiebers wiederholt werden, bis die gewünschte Dosierung erreicht ist. Zu beachten ist dabei, daß die Verstäubung, die an sich auf verschiedene Weise erfolgen kann, keine zu starke Luftaufwirbelung verursachen darf, die die empfindliche Waage nach Öffnen des Schiebers zu stark zum Ausschlagen bringen und damit die Wägung erschweren würde. Nach Erfahrungen von Görnitz benutzen wir zum Verstäuben ein auf einen Drillbohrer montiertes Sieb, in dem durch schnelle gegenläufige Drehbewegung der Staub herausgewirbelt und durch einen gleichfalls am Drillbohrer montierten Ventilator gleichmäßig im Verstäubungsraum verteilt wird. Um eine Fraktionierung des Staubes auszuschalten, muß der Schieber sofort nach dem Verstäuben geöffnet werden. Aus dem gleichen Grunde ist auch einer Überdosierung mehr durch nicht zu hoch eingestellte Menge des zur Verstäubung gelangenden Pulvers als durch vorzeitiges Schließen des Schiebers vorzubeugen. Das Arbeiten mit diesem Gerät erfordert eine gewisse Übung. Die Dosierung ist dann aber sehr exakt und schnell durchzuführen und läßt sich mit ausreichender Sicherheit bis herab zu Aufwandmengen von 0,05 mg/qcm anwenden.

Diese Methode setzt voraus, daß die auf die Dosierungsfläche herabfallende Staubmenge derjenigen gleicht, die in dem übrigen Teil des Dosierungsraums und damit auch auf die zu behandelnden Flächen herabfallen. Dies ist unschwer durch Auslegen und Rückwägung von Folien zu kontrollieren. Bei richtiger Handhabung und Vermeidung jeder störenden Luft-

bewegung im Dosierungsraum ist die Dosierung überall sehr gleichmäßig. Die mit dieser Methodik erzielten Werte (vgl. Tabelle) erreichen die Soll-Dosierung. Die feststellbare Streuung liegt um diese Soll-Dosierung herum und läßt keine Abhängigkeit von den physikalischen Eigenschaften der Mittel erkennen. Bei der Aufwandmenge von 0,1 mg/qcm lagen die maximalen Streuwerte bei ± 5% um den Sollwert. Die Streuung wird bei höheren Aufwandmengen natürlich prozentual immer kleiner.

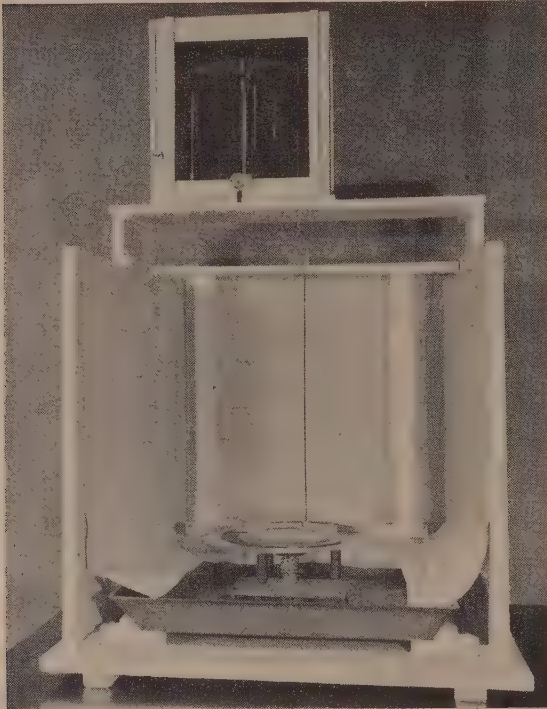


Abb. 3. Dosierungsgerät für Spritzmittel.

B. Dosierungsgerät für Spritzmittel (Abb. 3)

Dieses Gerät entspricht im Prinzip völlig dem Stäubegerät. Es besteht jedoch nur aus der Waage und dem oben und vorn offenen Spritz- und Dosierungsraum. Als Waage dient hier entsprechend den gegenüber Stäubemitteln durch die Spritzflüssigkeit wesentlich höheren Gewichtsmengen eine normale Analysen-Dämpfungswaage, deren einer Arm eine gegen den Dosierungsraum voll abgedeckte Aufhängevorrichtung für die Dosierungsfläche trägt. Diese ist hier in Form eines Ringes aus Aluminiumfolie mit einem äußeren Durchmesser von 30 cm und einer Oberfläche von 250 qcm ausgebildet. Der Ring ruht auf einem von ihm völlig verdeckten Drahtgestell. Die zu behandelnden Pflanzen usw. werden in der Mitte des Ringes aufgestellt oder auf einen drehbaren Untersatz gelegt, um eine allseitig gleiche Dosierung zu erzielen.

Der Arbeitsgang ähnelt weitgehend dem des Gerätes für Stäubemittel. Die Waage wird nach Auflegen der Dosierungsfläche austariert und dann mit dem erforderlichen Gewicht belastet. Darauf wird die Spritzflüssigkeit so lange in den Dosierungsraum hinein versprüht, bis die Waage wieder auf den Nullpunkt einspielt. Da hier mit größeren Mengen gearbeitet wird, ist die Empfindlichkeit der Methode geringer und die Genauigkeit mit einer maximalen Streuung von ± 3% größer als beim Stäubegerät. Durch einen größeren Vorrat von Ringen gleichen Gewichts und gleicher Oberfläche läßt sich die Dosierung verschiedener Mittel sehr schnell hintereinander durchführen, zumal eine Reinigung zwischen den Behandlungen hier normalerweise entfällt.

Zusammenfassung

Dosierungsmethoden für Stäubemittel, die unter Verwendung eines Bestäubungsraumes (Lang-Welte-Glocke) ohne Nachprüfung der tatsächlich ermittelten Dosierung arbeiten, können durch Benachteiligung gut haftfähiger Mittel zu falschen Voraussetzungen bei der Bewertung der biologischen Wirksamkeit führen.

Es werden Dosierungsgeräte für Stäube- und Spritzmittel beschrieben, bei denen neben der Möglichkeit jede gewünschte Dosierung zu erzielen, eine Gewichtskontrolle der tatsächlich erzielten Dosierung erfolgt.

Literatur

1. Farrar, M. D. [u. a.], Vacuum dusting of insects and plants. Journ. econ. Ent. **41.** 1948, 647—648.
2. Görnitz, K., Methoden zur Prüfung von Pflanzenschutzmitteln. IV. Neue Apparate und Methoden. Mitt. Biol. Reichsanst. H. **46.** 1933, 5—12.
3. Lang, W. und Welte, E., Zur Prüfung staubförmiger Erdflohmittel. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. **10.** 1930, 75—76.
4. Schneider, F., Eine einfache Vorrichtung zur quantitativen Anwendung insektizider Stäubemittel im Laboratorium. Zeitschr. Pflanzenkrankh. **56.** 1949, 10—19.
5. Thalenhorst, W., Versuche über die Wirkung von Kontaktstäubemitteln auf *Pieris brassicae* L. Zeitschr. f. angew. Ent. **23.** 1937, 615—652.
6. Trappmann, W. und Tomaszewski, W., Allgemeine Richtlinien für die Prüfung von Insektiziden. Mitt. Biol. Reichsanst. H. **55.** 1937, 101—103.

MITTEILUNGEN

Die „Grüne Woche 1953"

führte als die große Frühjahrsschau von Landwirtschaft und Gartenbau, die seit Kriegsende nunmehr zum vierten Mal stattfand, viele Körperschaften und Fachverbände des Land- und Gartenbaues zu beachtlichen Tagungen in Berlin zusammen. In einer Lehrschau über den Dienst der Wissenschaft am Brot, die von den Instituten der Landbaufakultät Berlin zusammengestellt worden war, brachte die Biologische Zentralanstalt Berlin-Dahlem die Leistung der Pflanzenschutzwissenschaft für die Gesunderhaltung der Feldbestände von Brotgetreide und für den Schutz der Vorräte vor Verlusten durch Schädlinge zur Darstellung. Einen Überblick über die vielseitige Arbeit des praktischen Pflanzenschutzes gab das Pflanzenschutzamt Berlin. Die Pflanzenschutzmittel-Hersteller waren durch den Stand der Schering-AG (Berlin) vertreten. Pflanzenschutzgeräte waren leider nur vereinzelt beim Samen- oder Landmaschinenhandel vorzufinden.

H. Müller (Berlin-Dahlem)

LITERATUR

Kotte, Walter: Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau und ihre Bekämpfung. 2. völlig neubearb. Aufl. Berlin u. Hamburg: Paul Parey 1952. 280 S., 8 farb. Taf., 186 Textabb. Preis kart. 24,— DM, geb. 27,— DM.

Die, wie der Verlag in seiner Ankündigung richtig vermerkt, dringend erwartete Neuauflage des Kotteschen Buches liegt nun vor, auf den heutigen Stand der Kenntnisse gebracht und der immer steigenden Bedeutung des Pflanzenschutzes für den Gemüsebau entsprechend gegenüber der ersten Auflage erheblich erweitert. Erweiternde Umarbeitung haben besonders die Kapitel über die Schädlinge erfahren, in denen nach den großen Fortschritten in der Erarbeitung neuer Insektizide die chemische Bekämpfung auf ganz neuer Grundlage steht, so bei den Großschädlingen Engerling, Wurzelälchen, Kohlfliege, Drehherzmücke, Möhrenfliege, Zwiebelfliege u. a. Außerdem sind wesentliche Erweiterungen vorgenommen oder neue Kapitel eingefügt worden bei Schädlingen, die erst in den letzten Jahren sich stärker fühlbar gemacht haben: bei dem großen Kohltriebrüßler und dem Kohlschotenrüßler, bei der Kohlschotenmücke und Kohlmottenschildlaus, bei den Selleriewanzen, den Speisebohnenkäfern, der Bohnenfliege, dem Erbsenälchen u. a. m. Die stärkere Berücksichtigung der Gemüsevirosen entspricht der steigenden Bedeutung dieser Krank-

heiten für den Gemüsebau. Am wenigsten abgeändert sind im allgemeinen die Kapitel über Pilz- und Bakterienkrankheiten, wo ja auch praktisch die relativ geringsten Veränderungen in der wirtschaftlichen Bedeutung und in der Bekämpfungsmethodik zu verzeichnen sind. Neu ist hier z. B. ein Abschnitt über *Phoma lingam* bei Kohl. Neu ist ferner das sehr aktuelle Kapitel über chemische Unkrautbekämpfung, das die einschlägigen Erfahrungen für den Gemüsebau ausgezeichnet zusammenfaßt. Sehr stark umgearbeitet und erweitert ist schließlich der große Schlußabschnitt „Die Schädlingsbekämpfung im Gemüsebau", welcher eine umfassende Darstellung der einschlägigen Pflanzenschutzmaßnahmen enthält. Hier sind zahlreiche Kapitel neu oder vollkommen geändert und modernisiert, wie die über Bodenentseuchungsmittel, Fungizide und Insektizide, dagegen sind manche überholte (Kupferkalkbrühe, Arsen, Nikotin, Pyrethrum) fortgelassen oder stark gekürzt. Die moderne Pflanzenschutztechnik kommt mit Ausführungen über Spardüsen, Sprühgeräte, motorisierte Stäubegeräte u. a. zu Worte. Alles in allem ein klar geschriebenes, vortrefflich zusammengefaßtes Buch, unentbehrlich für jeden strebsamen Gemüsebauer, für den Fachmann im Pflanzenschutz- und landwirtschaftlichen Beratungsdienst, der nur den „Kotte" mitzunehmen braucht, um sein Rüstzeug im wesentlichen bei sich zu haben, wenn er mit Gemüseschäden zu tun hat, unentbehrlich aber auch für den Pflanzenschutzforscher, der nicht nur den augenblicklichen Stand der Kenntnisse skizziert vorfindet, sondern auch auf das Problematische aufmerksam gemacht wird. — Ref. möchte noch einige Wünsche für eine Neuauflage anschließen, deren Erfüllung seiner Ansicht nach das Buch zu einem noch vollkommeneren Instrument machen würde. Es ist auf besseres Papier gedruckt als das erste Mal, und so kommen die ausgezeichneten Textabbildungen, eine der Hauptstärken des Buches, noch besser zur Geltung. Leider kann man dasselbe von den Farbtafeln nicht sagen: ein Vergleich der klassischen Dresselschen Bilder in Appels „Taschenatlas der Gemüsekrankheiten" (1933) mit denselben Bildern im Kotteschen Buche zeigt, wieviel von der Schönheit und Genauigkeit der Originale nach wie vor fehlt. Abhilfe wäre hier erwünscht. Dann: das Buch würde noch übersichtlicher werden, wenn die Seitenüberschriften stärker differenziert würden, z. B. „Bohne" oder gar „Bohne: Fettflecken, Rost" statt: „Krankheiten und Schädlinge an einzelnen Gemüsearten". Ob man den Bestimmungsschlüssel, wie es hier geschehen ist, am Ende des Buches bringt oder aber aufgeteilt an den Anfang der Abschnitte über die einzelnen Gemüse stellt, ist Geschmacksache und nicht sehr wichtig; Ref. würde die letztere Art für etwas praktischer und übersichtlicher halten. In einer neuen Auflage werden die Viruskrankheiten zwangsläufig eine noch stärkere Berücksichtigung finden müssen; sie rücken jetzt schon vielerorts in den Rang der Hauptschäden. Schließlich: ließe sich nicht der Besprechung der Schäden an den einzelnen Gemüsen für die betreffende Art eine kurze Kennzeichnung ihrer besonderen Ansprüche beigeben, deren Nichtbeachtung zur Erkrankungen führt? Mit anderen Worten: Ref. vermißt Kapitel über nichtparasitäre Schäden bei den verschiedenen Gemüsearten. Das sind aber gerade die Schäden, die dem Fachmann noch das meiste Kopfzerbrechen machen, und mit denen er doch recht häufig zu tun bekommt. Solche Kapitel kurz und klar zu schreiben, ist heute sicher noch nicht leicht, aber wertvolle Hinweise zu geben ist möglich, wie z. B. die entsprechenden holländischen und dänischen Bücher beweisen. Doch das sind, wie gesagt, Wünsche für die Zukunft. Für jetzt wollen wir froh sein, daß wir den „Kotte" wieder haben, so wie er ist. H. Bremer (Neuß).

Kuckuck, Hermann: Pflanzenzüchtung. 3. völlig umgearb. Aufl. I. Grundzüge der Pflanzenzüchtung. Berlin: Walter de Gruyter 1952. 132 S., 22 Abb. Preis kart. 2,40 DM. (Sammlung Göschen. Bd. 1134).

Als gemeinverständliche Einführung in die Grundlagen der Pflanzenzüchtung bringt das Büchlein zunächst Erklärungen der wichtigsten Fachausdrücke sowie ein Literaturverzeichnis, in dem außer selbständigen Büchern auch Zeitschriftenaufsätze berücksichtigt werden. Merkwürdigerweise fehlt ein Hinweis auf das fünfbändige von Roemer und Rudorf herausgegebene „Handbuch der Pflanzenzüchtung" (1941—1950); ferner wäre der leider auch im Text wiederkehrende Fehler „Fruhwirth" (statt richtig Fruwirth) zu korrigieren. Es folgt ein kurzer einleitender Abschnitt mit einigen historischen Daten. Das Kapitel über die Züchtungsmethoden, das über 100 Seiten einnimmt, lehnt sich in Aufbau und Inhalt naturgemäß eng an den 3. Teil von Kuckuck und Mudra, Lehrbuch der allgemeinen Pflanzenzüchtung (Stuttgart 1950) an, aus dem auch einige Diagramme übernommen wurden. Es behandelt ganz ähnlich, wie es in diesem Buche geschah, in je einem Abschnitt die Auslesezüchtung, die Kombinationszüchtung, die züchterische Bedeutung der Inzucht (Heterosiszüchtung) und die Mutationszüchtung (Gen- und Genommutationen). Den Pflanzenpathologen wird besonders das nächste Kapitel — „Pflanzenpathologie und Pflanzenzüchtung" — interessieren, in dem die Grundzüge der Resistenzzüchtung in Kürze (etwas über 6 Seiten) zur Sprache kommen. Anschließend werden unter der Überschrift „Pflanzenphysiologie und Pflanzenzüchtung" die Probleme der Jarovisation und der Keimstimmung sowie die Beziehungen der Wuchsstofforschung zu züchterischen Fragen besprochen, wobei die genetischen Anschauungen von Lyssenko referiert und als unzureichend begründet abgelehnt werden. Das letzte Kapitel beschäftigt sich — ebenfalls wieder in Anlehnung an Kuckuck und Mudra (1950) — mit der „Prüfung und Erhaltung des Zuchterfolges" (Maßnahmen zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit einer Sorte). — Das anschaulich geschriebene Büchlein erfüllt seinen Zweck, dem Nichtfachmann einen gedrängten Überblick über das Wesen, die Aufgaben und die modernen Probleme der Pflanzenzüchtung zu vermitteln. Johannes Krause (Braunschweig).

Steiniger, Fr.: Rattenbiologie und Rattenbekämpfung einschließlich der Toxikologie gebräuchlicher Rattengifte. Stuttgart: Ferdinand Enke 1952. VII, 149 S., 33 Abb. Preis kart. 11,— DM.

Nachdem die zusammenfassenden Veröffentlichungen von Schander und Götze (1930) und von Koller (1932) über Rattenbiologie und Rattenbekämpfung bereits mehr als 20 Jahre zurückliegen, ist jetzt eine neue, die heutigen Kenntnisse über Lebensweise und Lebensgewohnheiten der Ratten, über Art, Wirkung und Anwendung der Rattenbekämpfungsverfahren, -geräte und -mittel und über die bisherigen Erfahrungen hinsichtlich der Organisation der Rattenbekämpfung berücksichtigende Gesamtdarstellung von einem unserer besten Nagetierspezialisten erschienen. Nach einer kurzen, schon einige allgemein für die Forschung und für die Durchführung und Organisation der Rattenbekämpfung wichtige Fragen anschneidenden Einleitung (4 Seiten) wird die Biologie und die Bedeutung der Ratten als Krankheitsüberträger (48 Seiten), die Rattenbekämpfung mit Hilfe der biologischen Feinde, von Abschreckmitteln, Rattenfallen und Bakterienpräparaten (10 Seiten) und die Anwendung chemischer Mittel auf 48 Seiten unter folgenden Stichworten behandelt: Begriff tödlicher Dosis, Gebrauchsform der Gifte, Anwendungsverfahren der Gifte (Giftköder, Lockspeisen, Köderkonserven, Trockenbrocken, Vorködern, Rattenfutterkiste, Tränke, Streupulver, Haftpaste, Schaum), Fraßgifte und ihre Bedeutung (Arsenik, Meerzwiebel, Thalliumsulfat, Fluoride, Phosphor, Zinkphosphid, Bariumkarbonat, Strychnin, ANTU, Phenylthiocarbamid, Promurit, Natriumfluorazetat, Cumarin, E 605, Castrix, Haustiervergiftungen, Zweitvergiftungen) und Atemgifte. Eine besondere Berücksichtigung finden auf 16 Seiten Angaben über Vergiftungsbild, Sektionsbild und Behandlung bei Vergiftungen mit gebräuchlichen Rattengiften. Unter der Überschrift „Organisation der Bekämpfung" (8 Seiten) werden für eine „gezielte Rattenbekämpfung" und für eine öffentliche Rattenbekämpfung die Schwierigkeiten, Erfolgsgrenzen und Nachteile aufgezeichnet, der November wird als bester Zeitpunkt einer öffentlichen Rattenbekämpfung angegeben, und es werden Gesichtspunkte für den Schädlingsbekämpfer bei der öffentlichen Rattenbekämpfung gezeigt (8 Seiten). Vorschläge für eine im Ausland viel beachtete, in Deutschland bisher aber vernachlässigte Rattensicherung der Gebäude, Abzugskanäle, Hofplätze und Müllplätze und ein die wichtigste neue Fachliteratur aufzeigendes Literaturverzeichnis schließen das knapp, flüssig und anregend geschriebene, alle z. Z. aktuellen Fragen behandelnde Buch ab. Bei der nicht mehr zu übersehenden Fachliteratur wird diese Gesamtdarstellung allen an der Rattenbiologie interessierten und an der Rattenbekämpfung beteiligten Stellen und Personen von Nutzen sein. W. Trappmann (Braunschweig).

Ullrich, H. und Arnold, A.: Lehrbuch der allgemeinen Botanik, Band 1: Morphologie, Anatomie und Vererbungslehre. Berlin: Walter de Gruyter 1953. XVI, 424 S., 570 Abb. Preis geb. 28,50 DM.

Karl Wetzel hat die zweite Auflage seines „Grund-

risses der allgemeinen Botanik" nicht mehr vollenden können. Ullrich und Arnold haben das Vermächtnis des Verstorbenen übernommen, sahen sich aber bei der Überarbeitung des Manuskripts genötigt, den Rahmen wesentlich weiter zu spannen und vor allem auch jene Gebiete ausführlicher zu berücksichtigen, die von Wetzel etwas stiefmütterlich behandelt waren. So ist aus dem „Grundriß" ein Lehrbuch der Botanik entstanden, dessen Umfang die Aufgliederung in zwei Teilbände erforderlich machte. Der erste Band liegt nunmehr vor und stellt nach Stoff und Gliederung etwas völlig Neues dar, da nur wenige Teilabschnitte von Wetzels „Grundriß" übernommen sind.

Die Nachkriegsjahre haben uns eine überraschend große Anzahl neuer Lehrbücher der Botanik beschert. Man greift infolgedessen zu dem Buch von Ullrich und Arnold mit einer gewissen Erwartung. Es ist erfreulich festzustellen, daß diese Erwartung nicht enttäuscht wird, und daß von den Verff. eine Art der Darstellung gewählt ist, die dem Werk neben den anderen neuen Lehrbüchern seine Existenzberechtigung sichert. Die Aufteilung des Stoffgebietes ist didaktisch vollkommen zu nennen, die Abbildungen, mit denen der Verlag nicht gegeizt hat, sind mit großem Geschick ausgewählt und erhöhen den Wert des Lehrbuches erheblich.

Die Verff. bringen nach einleitenden Betrachtungen und einer kurzen, stark bebilderten Übersicht über das Pflanzenreich Zytologie, Histologie und Organographie, die dann weiterhin in zwei große Abschnitte über die Organe der vegetativen bzw. der reproduktiven Phase untergeteilt ist. Nach kurzen Ausführungen über „Lebensrhythmik und Umwelt" beschließt die Vererbungslehre diesen ersten Band.

Die Schwierigkeit, sich bei der Darstellung des umfangreichen Stoffes hie und da zu wiederholen, haben die Verff. weitestgehend durch eine folgerichtige Aufgliederung vermieden. So erscheint beispielsweise die Reduktionsteilung nicht bei der Kernteilung in der Zytologie, sondern in dem Unterabschnitt „Sexuelle Grundfragen der Reproduktion" in der Organographie der reproduktiven Phase. Oder: Ökologische Pflanzentypen werden nicht gemeinsam besprochen, sondern gehen in der Betrachtung der Organmetamorphosen mit auf. (Möglicherweise ist ihre Würdigung von den Verff. für den zweiten Band vorgesehen.) Hierin liegt ein Vorzug, aber auch eine gewisse Gefahr, da dem Anfänger eine vergleichende Betrachtung erschwert wird. Sehr zu begrüßen ist gerade aus diesem Grunde die geschlossene Darstellung der Fortpflanzung im weitesten Sinne, einschließlich der Beziehungen zwischen Reproduktion und Rhythmik der Entwicklungsphasen. Allerdings erscheint in diesem Abschnitt eine nicht ganz paritätische Behandlung des Stoffes nicht unbedenklich. Zwar werden die Kryptogamen ausführlicher berücksichtigt als in manchem anderen Lehrbuch der Nachkriegszeit, aber verglichen mit den Phanerogamen kommen sie doch immer noch zu schlecht weg. Während die Morphologie der Fortpflanzungsorgane und die Biologie der Fortpflanzung bei den phanerogamen Pflanzen detailliert dargestellt wird, müssen sich die Kryptogamen mit einer relativ gedrängten Beschreibung bescheiden, die meist über das Grundsätzliche nicht hinausgeht und manchen wichtigen und geläufigen Begriff oder Vorgang ihrer Fortpflanzung vermissen läßt. Ref. vermag auch nicht einzusehen, warum die Schizophyten und Myxomyzeten gar nicht erwähnt werden. Es wird durch diese Bevorzugung der höheren Pflanzen beim Anfänger leicht eine Vorstellung erweckt, die den Tatsachen nicht gerecht wird. Der Anfänger wird sich auch schwerlich aus der teilweise recht gedrängten Schilderung der Fortpflanzungsvorgänge bei den Kryptogamen ein rechtes Bild machen können und zur besseren Orientierung doch immer wieder zum Bonner Lehrbuch greifen müssen.

Zu einigen Punkten sei noch gesondert Stellung genommen: Bei einer Übersicht über die Teilgebiete der Botanik verdiente im Jahre 1953 wohl auch die Phytopathologie Erwähnung (S. 4 ff.). Ob die Einführung der Winklerschen Bezeichnungen Gamobiont und Zygobiont in die Terminologie wirklich notwendig ist und einen Gewinn bedeutet, mag dahingestellt bleiben (S. 335). Die Hyphen, die bei den Uredineen durch die Spaltöffnungen nach außen dringen, sind keine Empfängnishyphen; als solche fungieren nur die flexiblen Hyphen, die sich zwischen den Periphysen der Pyknidien finden (S. 349). Nach Meinung des Ref. sind die beiden einzigen Arbeiten der letzten 50 Jahre, die von einem gelegentlich bei Uredineen auftretenden Schnallenmyzel berichten, nicht überzeugend genug, um apodiktisch von einem Schnallenmyzel in der Dikaryophase von *Puccinia* zu sprechen, wie es die Verff. in ihrem Schema auf S. 349 tun. — Die Basidienzellen von *Ustilago* keimen nicht zu einer Basidiospore oder Sporidie aus, sondern es entstehen an der Basidie, soweit nicht gleich zwischen zwei ihrer Zellen eine Kopulation erfolgt, vegetative Sproßmyzelien oder Hyphen, in die — wie richtig vermerkt ist — ein Tochterkern des Basidienkernes einwandert (S. 349).

Diese vereinzelten Bedenken können den erfreulichen Gesamteindruck nicht trüben, den, wie einleitend bereits vermerkt ist, das Werk hervorruft. Lobend zu erwähnen sind auch die Ausstattung und vor allem die gute Wiedergabe der Abbildungen. Bereits ohne den zweiten Band darf man das Lehrbuch von Ullrich und Arnold als eine wertvolle Bereicherung unseres Schrifttums begrüßen.

K. Hassebrauk (Braunschweig).

Stellenausschreibung

Bei der

Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Bakteriologie und Serologie in Braunschweig

ist die Stelle eines wissenschaftlichen Angestellten zu besetzen.

Voraussetzungen:

Abgeschlossene Hochschulbildung als Botaniker, Kenntnisse und praktische Erfahrungen auf dem Gebiete der Mikrobiologie; erwünscht sind Anfangskenntnisse in der pflanzlichen Virusforschung und Serologie.

Die Vergütung erfolgt nach Vergütungsgruppe III der Tarifordnung A. Bewerbungen sind unter Beifügung eines ausführlichen Lebenslaufes, einer beglaubigten Abschrift des Doktor-Diploms, beglaubigter Abschriften der Beschäftigungszeugnisse, eines Verzeichnisses der bisherigen Veröffentlichungen, eines Nachweises über die politische Einstufung und eines etwaigen Nachweises, daß der Bewerber zu dem Personenkreis gehört, der nach dem Gesetz zur Regelung der Rechtsverhältnisse der unter Art. 131 des Grundgesetzes fallenden Personen unterzubringen ist, bis zum 30. April 1953 an den

Präsidenten
der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
Braunschweig, Messeweg 11/12

einzureichen. Persönliche Vorstellung nur nach Aufforderung.

Mitteilungen der Vereinigung deutscher Pflanzenärzte e. V.

(Anschrift: (23) Oldenburg/Oldbg., Kleiststr. 18)

Mitgliederverzeichnis

Leider gingen zahlreiche Wünsche auf Änderungen im Mitgliederverzeichnis trotz der ausgesprochenen Bitte um sofortige Erledigung erst nach mehr als 3 Wochen ein, so daß sie keine Berücksichtigung mehr finden konnten. Das neue Verzeichnis wird in Kürze zusammen mit dem jährlichen Rundschreiben zum Versand gelangen.

Berichtigung

Der Buchhandelspreis für Heft 71 der Mitteilungen aus der Biologischen Zentralanstalt Berlin-Dahlem: K. Heinze, Die Überträger pflanzlicher Viruskrankheiten, beträgt nicht 9,40 DM, sondern 15,— DM (vgl. die Besprechung in Heft 2, S. 30).

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. H. Richter, Braunschweig, Messeweg 11—12 / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—.

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. H. Richter, Braunschweig, Messeweg 11—12 / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—.